



A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

ÉVI JELENTÉSE

AZ 1968. ÉVRŐL

---

ГОДОВОЙ ОТЧЕТ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
ЗА 1968 Г.

RAPPORT ANNUEL DE L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
SUR L'ANNÉE 1968

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE  
OF 1968

JAHRESBERICHT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT  
FÜR 1968

Közlött a közlőhelyen

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST

1971. JANUÁR

103

Szerkesztette:  
A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET  
Kiadványszerkesztő Csoportja

Fordító:  
KECSKÉS BÉLA

A cikkek tartalmáért a szerzők felelősek

Felelős kiadó: DR. KONDA JÓZSEF  
Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában  
Azonossági szám: 0240  
70.4464 Egyetemi Nyomda, Budapest  
Felelős vezető: Janka Gyula igazgató



## TARTALOM — INHALT — СОДЕРЖАНИЕ

FÜLÖP J.: Igazgatói jelentés a M. Áll. Földtani Intézet 1968. évi munkájáról . . . . .	7
<b>Dunántúli-középhegység</b>	
JÁMBOR Á.: A Középhegységi Osztály 1968. évi tevékenysége . . . . .	17
JÁMBOR Á.: Alsópannóniai diatomaföld-rétegek a csákvári neogén medencében . . . . .	23
HAJÓS M.: A csákvárineogén medence alsópannóniai diatomás rétegeinek mikroflórája . . . . .	33
KOPEK G.: A bakony-vértesi kőszénkutató 1968. évi eredményei . . . . .	49
DUDICH E. IFJ.: Mohaállatok és vörösalgák a Csákvár-18. sz. fúrás eocénjéből . . . . .	55
JÁMBORNÉ KNESS M.: Nagyforaminifera vizsgálatok a nagytárkányi Nt-1103 és a városlódi VI-1 sz. fúrások eocén rétegsorából . . . . .	63
ORAVECZNÉ SCHEFFER A.: A Miliolacea főszerűség (Foraminifera) képviselői a Bakony-szűcs-1 sz. fúrás karni képződményeiben . . . . .	89
<b>Észak-Magyarország</b>	
HÁMOR G.: Az Észak-magyarországi Osztály feladatai és 1968. évi működése . . . . .	107
BÁLDI T.—HEGEDŰS GY.—NYÍRŐ R.—JANKOVICH I.: Felsőoligocén fauna Dejtárról . . . . .	113
DIENES I.: Klinopircsén megakristályok a medvési bazaltból . . . . .	125
BOHNNÉ HAVAS M.: Oncophorák (Rzehakiák) a kazár—gyulakeszi alapszelvényben . . . . .	131
JUGOVICS L.: Észak-magyarországi — Salgótarján környéki — bazaltterületek . . . . .	145
VARGA GY.: Piroklasztikum változatok a Cserhát hegység keleti szegélyéről . . . . .	167
GYARMATI P.: A Tokaji-hegységi térképezés és térképkiadás újabb eredményei . . . . .	179
<b>Mecsek</b>	
CZABALAY L.: Mecseki kréta Pachyodonták . . . . .	185
<b>Balaton-felvidék</b>	
MOLDVAY L.: Jelentés az Építés- és Vízföldtani Osztály 1968. évi munkájáról . . . . .	213
FODOR T.—NÉ: Adatok a Balaton környéke alsópannón rétegtanához . . . . .	217
JUGOVICS L.: A Balaton-felvidék és a Tapolcai-medence bazaltterületeinek felépítése . . . . .	223
JUGOVICS L.: Kabhegy és a körülötte települő bazaltterületek (kabhegyi bazalt-esoport) . . . . .	245
<b>Dorog</b>	
MUNTYÁN I.: Kréta és jura időszaki képződmények a tokodi Erzsébet és XV. akna területén . . . . .	257
RÁKOSI L.: A dorogi barnakőszénmedence neokom fektértegeinek palynológiai vizsgálata . . . . .	267

**Síkvidék**

RÓNAI A.: Jelentés a Síkvidéki Osztály 1968. évi munkájáról .....	293
SZEPESHÁZY K.: A Tiszántúl középső részének miocén képződményei a szénhidrogén-kutató mélyfúrások adatai alapján .....	297

**Mátra**

CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E.: Újabb adatok Parádfürdő környékének mélyföldtanához	327
--	-----

**Őslénytani**

NAGY L.-NÉ: Az Őslénytani Osztály 1968. évi munkája .....	343
DETRE CS.: Az alsókréta Sellithyris sella (J. de C. SOWERBY) Terebratulida-faj teknő- érintkezési vonalának fejlődése az egyedfejlődés folyamán .....	353
JASKÓ T.: Adalékok a csigaházak geometriájához .....	379

**Geokémia**

FÖLDVÁRYNÉ VOGL M.: A M. Áll. Földtani Intézet 1968. évi geokémiai vizsgálati tevékenysége .....	391
ZENTAI P.—NAGY B.: Hazai szulfidércék platinafém tartalmának vizsgálata .....	399
RISCHÁK G.: A ritkaföldfémek röntgen-fluoreszcenciás szinképelemzésénél fellépő akadályok, azok kiküszöbölésének lehetősége és az elérhető kimutatási határok	405

**Egyéb témák**

JÁMBOR Á.: Az üledékes agyagkőzetek osztályozásának szöveti szempontjai .....	413
JÁRÁNYI I.: Beszámoló a Nagylengyel térségében elvégzett kőolajmikrobiológiai kísérletekről .....	423
MOLDVAY L.: A geomorfológia és a geológia viszonyáról .....	427

\* \* \*

FÜLÖP, J.: Activities of the Hungarian Geological Institute: Director's Report '68 ..	9
Фюлѳ, Й.: Отчет директора о работе Венгерского геологического института за 1968 г.	12

**Transdanubisches Mittelgebirge**

JÁMBOR, Á.: Tätigkeit der Mittelgebirgs-Abteilung im Jahre 1968 .....	20
JÁMBOR, Á.: Unterpannonische Kieselgurschichten im Neogenbecken von Csákvár ..	30
HAJÓS, M.: Mikroflora of the Lower Pannonian diatom-bearing beds of the Neogene basin of Csákvár .....	48
KOPEK, G.: Über die im Jahre 1968 erzielten Ergebnisse von Kohlenerkundungs- arbeiten im Bakony- und Vértés-Gebirge .....	54
DUDICH, E. JR.: Bryozoans and calcareous red algae from the Eocene of borehole Csv.-18 (Transdanubia, Hungary) .....	61
JÁMBOR-KNESS, M.: Recherches des grands Foraminifères de la série éocène des son- des Nt-1103 de Nagytárkány et VI-1 de Városlőd .....	88
ORAVECZ-SCHEFFER, A.: The representatives of the superfamily Miliolacea (Foramini- fera) in the Carnian deposits, borehole Bakonyzúcs-1, Transdanubia, Hungary	102

**Nordungarn**

HÁMOR, G.: Die Aufgaben der Nordungarn-Abteilung und ihre Tätigkeit im Jahre 1968 .....	110
BÁLDI, T.—HEGEDŰS, GY.—NYÍRÓ, R.—JANKOVICH, I.: Oberoligozäne Fauna aus Dejtár .....	122
DIENES, I.: Megakristalle von Klinopyroxen aus dem Basalt von Medvés .....	130
БОН-ХАВАШ, М.: Представители Oncophora (Rzehakia) в опорном разрезе Казар- Дьюлакеси (комитат Ноград) .....	144
JUGOVICS, L.: Über die Basaltgebiete von Nordungarn (Umgebung von Salgótarján)	164

VARGA, Gy.: Various types of pyroclastics from the eastern border of the Cserhát Mountains .....	178
GYARMATI, P.: New results of Tokaj Mountains geological mapping .....	182
<b>Mecsek</b>	
CZABALAY, L.: Pachyodontes crétacés de la Montagne Mecsek .....	206
<b>Balatonhochland</b>	
МОЛЬДВАИ, Л.: Отчет о работе Гидро- и инженерно-геологического отдела за 1968 г. ....	215
FODOR-NAGY, P.: Angaben zur Stratigraphie der unterpannonischen Ablagerungen in der Umgebung des Balatonsees .....	222
JUGOVICS, L.: Über den Bau der Basaltgebiete des Balatonhochlandes und des Tapolcaer Beckens .....	243
JUGOVICS, L.: Geologischer Bau der Basaltvorkommen am Kab-Berg und Umgebung (Kabberger Basaltgruppe) .....	254
<b>Dorog</b>	
MUNTYÁN, I.: Kreide- und Juraablagerungen im Raume der Schächte Erzsébet und XV .....	265
RÁKOSI, L.: Palynologische Untersuchung des Neokom-Untergrundes des Doroger Braunkohlenbeckens .....	292
<b>Flachlandgebiete</b>	
RÓNAI, A.: Bericht über die Arbeit der Flachland-Abteilung der Ungarischen Geologischen Anstalt in 1968 .....	294
SZEPESHÁZY, K.: Miozänablagerungen im zentralen Raum von Tiszántúl (Gebiet östlich der Theiss) anhand Tiefbohrungen auf Kohlenwasserstoff .....	323
<b>Mátra</b>	
CSILLAG-TEPLÁNSZKY, E.: Beitrag zur Tiefengeologie der Umgebung von Parád-fürdő .....	342
<b>Paläontologie</b>	
NAGY, E.: The Paleontological Section's work in 1968 .....	351
DETRE, Cs.: The development of the commissure of the Lower Cretaceous terebratulid <i>Sellithyris sella</i> (J. de C. Sow.) in the course of ontogeny .....	378
JASKÓ, T.: Contributions to the geometry of gastropods .....	388
<b>Geochemie</b>	
FÖLDVÁRI-VOGL, M.: Geochemical analyses by the Hungarian Geological Institute: annual report 1968 .....	398
ZENTAI, P.—NAGY, B.: Investigation of the platinum metal content of sulphide ores in Hungary .....	403
RISCHÁK, G.: X-ray fluorescence spectroscopy: difficulties, means for overcoming them, and detectivity limits .....	412
<b>Sonstige Themen</b>	
JÁMBOR, Á.: Über die Texturkriterien der Klassifizierung sedimentärer Tonschichten .....	420
JÁRÁNYI, I.: Report on microbiological experiments in oil-bearing formations near Nagylengyel .....	426
МОЛЬДВАИ, Л.: О связи геоморфологии и геологии .....	437



## IGAZGATÓI JELENTÉS A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1968. ÉVI MUNKÁJÁRÓL

Intézetünk munkája az 1968-as évben sok tekintetben fordulóponthoz érkezett. A tíz évvel korábban munkába vett *hegységek és medencék területén* döntő mértékben *befejeződtek a részletes és átfogó földtani vizsgálatok*. Térképező osztályaink tevékenysége ezeken a területeken a lezárás, illetőleg az összefoglalás időszakába lépett. Egyúttal *új területeken* bontakozott ki a korábbinál is sokrétűbb földtani *térképezés és előkutatás* jellegű tevékenység. Ilyen az *Alföldön* végzett munka, amely a felszíntől több ezer méter mélységig terjed és 100 000-es térképlaponként mintegy 20 térképváltozaton dolgozza fel a felszíni és felszínközeli, földtani, építésföldtani és vízföldtani jellegű adatokat, majd néhány száz méter mélységben az artézivíz feltárás szempontjából alapvető földtani viszonyait és végül 1000—3000 m mélységben a szénhidrogénkutatás és hévízfeltárás földtani és szerkezetföldtani adatait. A *Balaton környékén* részletes építésföldtani és vízföldtani térképezés bontakozott ki. Megkezdtük a *Cserhát* és a *Börzsöny* hegység részletes földtani térképezését.

Teljes szélességében kibontakozott és minden intézeti dolgozót magával ragadott az *intézetalapítás 100. évfordulójára* tervbe vett ünnepekre, hazai és nemzetközi rendezvényekre való felkészülés. Az intézeti székház felújításával, a gyűjtemények korszerűsítésével, kiállítások szervezésével, kiadványok nyomdába adásával törekedtünk arra, hogy tevékenységünk méltó legyen az elődeink által létrehozott és száz éven át eredményes munkával fenntartott intézet centenáriumaához. Pezsdítőleg hat intézetünk életére a népgazdaság irányításában bevezetett *új mechanizmus*. Feloldja a merev keretekbe rögzített munkafeltételeket és a szükségletek kielégítését jobban elősegítő munkavállalási rendszert vezet be. Alapvető feladataink teljesítése mellett örömmel vállalunk közvetlen gazdasági célkitűzésű megbízásokat, hogy azok bevételéből az alapvető tevékenységünkre fékezőleg ható problémáinkat megoldjuk. Így elsősorban a kisegítő munkaerők kellő arányú alkalmazását.

Szervezeti kereteink is tovább bővültek. *Információs csoportot* szerveztünk, hogy a hatalmas arányokban születő új tudományos eredmények áttekintését és felhasználását megkönnyítsük, mind a felső vezetés, mind az intézeti és intézetben kívüli szakemberek számára.

Tíz évi rendszeres kutatómunkánk eredményeinek összefoglalásakor, kiemelkedő fontosságúvá vált intézeti *nyomdaüzemünk*, amely egyre eredménye-

sebben járul hozzá színes földtani térképek nyomtatásával és rotaprint rendszerű szöveges kiadványok előállításával a megsokasodott kutatási eredmények közreadásához.

Életünk néhány fontosabb vonásának kiemelése után röviden áttekintjük szervezeti egységeink tevékenységét:

*Mecsek hegységi, Dorogi-medencei, Mátra hegységi és Tokaji hegységi térképező osztályaink* lezárták a vizsgálatba vett területek részletes földtani térképsorozatainak kéziratos formában való megszerkesztését és jelentősen előrehaladtak a vizsgálatok eredményeinek monografikus feldolgozásában. Folytattuk a részletes térképlapok és térképmagyarázók nyomdai közreadását és megkezdtük a tíz éves kutatási program eredményeit összefoglaló kötetek kiadását (Mecsek hegység — triász időszak, miocén Foraminiferák). További sok munkát, pénzt és időt igényel azonban a még kéziratban levő és az ezután lezárásra kerülő térképlapok, térképmagyarázók és monográfiakötetek nyomdai előkészítése, ellenőrzése és kinyomtatása.

Az *Északi Bakony* jelentős területeinek 25 000-es földtani térképlapjai is elkészültek kéziratos formában. A térképezés adatait eredményesen használják fel a bauxit- és barnakőszénkutatásban. Jelentősen előrehaladt a júra-, a kréta- és a harmadidőszaki képződmények átfogó földtani vizsgálata.

*Észak-Magyarországon a Zagyva-árok területén* kezdődött 25 000-es részletességű földtani térképezés. Első lépésként a korábbi földtani kutatások adatainak összegyűjtésére és kiértékelésére, alapszelvények feltárására és vizsgálatára került sor. Előkészítő munka folyt a *Börzsöny hegység területén* is, ahol a következő években 10 000-es részletességű földtani és geofizikai térképezést és ércföldtani kutatást tervezünk.

A *Balaton környéki* 10 000-es részletességű mérnökgeológiai térképezés kialakult módszertanát és eredményes előrehaladását a kilenc változatból álló, a *Tihanyi-félszigetet* ábrázoló térképsorozat megszerkesztése jelzi. E térképezési program támogatására Balatonfüreden kirendeltséget szerveztünk, amelyet elsősorban a térképezett közetfajták építésföldtani paramétereinek meghatározására alkalmas eszközökkel szereltünk fel. A térképfelvétel az elmúlt évben Dörgicse, Zánka, Balatonszepezd, Révfülp, Badacsony és Szigliget környékére terjedt ki.

Az *Alföld* komplex földtani vizsgálata a 21 változatból álló Szolnok jelű térképlap-sorozat megszerkesztése és nyomdábaadása mellett Szolnoktól déli irányban haladt előre, mintegy É—D-i szelvényt alkotva az Alföldön keresztül. A Csongrád jelű térképlap 18 változatból álló sorozata szerkesztés alatt áll, míg a Hódmezővásárhely jelű lapon az előző évben lemélyült fúrások anyagvizsgálata folyt és végül a Szeged jelű térképlapon 1969-ben mélyítették le a kutatófúrásokat.

Az *ország áttekintő* jellegű, 200 000-es méretarányú földtani térképsorozata kéziratos formában közel áll a befejezéshez. A tárgyévből elkészültek a Kisvárdai, Mátészalka és Békéscsaba jelű térképlapok. Az elmúlt év során közreadtuk Magyarország paleozóos és mezozóos képződményeinek fedetlen földtani térképét és Magyarország hasznosítható ásványos anyagainak áttekintő térképét két változatban. A prognózis-térképek sorozatában közreadásra került a Keleti Mecsek feketekőszén-összetételének 500 000-es méretarányú prognózis térképe.

A *geokémiai osztály* folytatta az ország áttekintő jellegű ritkalelem kutatását. Elkészült a középhegységi triász és az észak-magyarországi paleozóos képződmények előkutatás jellegű vizsgálata. Az elmúlt év során az oroszlanýi és pusztavámi medencében folytatódott a paleogén képződmények geokémiai tanulmányozása. Ritkalelem kutatás folyt a Borsodi-medence és a Cserhát neogén rétegösszleteiben.

*Laboratóriumaink* elsősorban a felsorolt területek, ill. kutatási programok anyagvizsgálati feladatait oldották meg, de jelentős részt vállaltak a szerződéses feladatok teljesítésében is. Nagy időráfordítással dolgoztak ezenkívül az önálló monografikus jellegű feladataikon.

A *dokumentációs főosztály* elsősorban a centenárium előkészítésével volt elfoglalva. Minden fontosabb térképajtából nyílt kiadású mintalapok készültek, idegennyelvű magyarázóval. Közreadtuk a centenáriumi rendezvények első cirkulárait, megszerkesztettük az Intézet centenáriumi emlékkötetét. Könyvtárunk és múzeumunk korszerűsítette katalógusait és megszerkesztettük az intézeti kiadványok bibliográfiáját. Intézettörténeti-, földtani térképezési- és térképszerkesztési kiállítás, valamint hasznosítható ásványos anyagainkat és földtani képződményeinket bemutató kiállítások készültek. Kiadványaink számára korszerű, új fedőlapokat terveztünk.

Az ünnepi előkészületek mellett — a székház folyamatban levő felújítási munkálatai ellenére — elláttuk a mindennapi élet egyre növekvő igényeit: *könyvtárunk* olvasótermi szolgálata kereken 171 500 kötetet adott át helyszíni tanulmányozásra és több mint 4000 kötetet kölcsönzött ki tartósabb használatra. *Térképtárunk* 1800 térképlapot adott kölcsön. A *kézirattár* és *rajztár* forgalma is növekedett és 1968-ban 2500 alkalommal 51 500 jelentést, ill. rajzot adtak át a kölcsönzőknek. A *mélyfúrási kataszter* folyamatos kiegészítése, ill. revíziója során több mint 7000 alapadatot tartalmazó kartont készítettek el.

A népgazdasági szempontból legfontosabb hegységek és medencék területén folytatott részletes és átfogó földtani vizsgálatok és térképszerkesztés befejezésének, a tapasztalatok összefoglalásának és közreadásának gondja — új kutatási programok kibontakoztatásának és meggyökereztetésének problémái — gyakorlati célú részfeladatok teljesítésére irányuló erőfeszítések — és a centenáriumi évre való készülődés hangulata és feladatai töltötték ki az 1968. évet — a Magyar Állami Földtani Intézet alapítását követő 99. esztendő.

DR. FÜLÖP JÓZSEF  
lev. ak.

## ACTIVITIES OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE: DIRECTOR'S REPORT '68

In 1968 the Institute's work came to a turning-point in a many a respect. In the territory of the mountains and basins, where work was embarked upon ten years before, large- and small-scale geological investigations were completed for the most part. The activities of the Institute's mapping teams in these areas reached the stage of completion or synthesis, respectively. At the same time,



full-scale work begun in *new areas* selected for *geological mapping*, more complex than ever before, and for *reconnaissance*-type preliminary exploration of mineral resources. Work of this kind is that commenced in the *Great Hungarian Plain* with a 1:100 000-scale mapping programme embracing an ample range of the geological column: from the surface down to several thousand metres depth. Within this programme 20 different map-versions are to be prepared, to illustrate surface and near-surface geology, subsurface geology, engineering geology, hydrogeology, the conditions crucial for artesian water development, and, finally, the geological and structural conditions of the 1000—3000 m depth interval as explored by hydrocarbon and thermal water prospecting. In the surroundings of *Lake Balaton* large-scale engineering- and hydrogeological mapping was running in. The large-scale geological mapping of the *Cserhát* and *Börzsöny* Mountains was started.

The preparations for the *100-year celebrations* of the Institute's founding and for the associated meetings, both national and international, were carried on at full scale by all members of the staff. People took all possible measures such as the reconstruction of the Institute's headquarters, modernization of the collections of the Museum, and the printing of new publications, etc. in order that the Centenary celebrations might be worthy a landmark in the line of these fruitful one hundred years. The introduction of the *new system* in the management of national economy has been a stimulus to the Institute's activities. It has released the rigid rules that had stipulated labour conditions and it has brought forth a more promising system of employment. Beside fundamental scientific research and mapping, which are the Institute's basic duties, now we can undertake work of immediate practical aim and we do so with great pleasure, as the incomes from such sources now help us solve various problems, first of all by allowing us to employ additional auxiliary labour force whose deficiency was a handicap to the Institute's basic working programmes.

The Institute's organization has been widened. An *Information Group* was organized. It is to provide a continuous cross-section of the exuberant flow new scientific results and to facilitate their utilization by both the higher authorities and the staff- and non-staff specialists.

In the present stage of the Institute's work, when the results of ten years of regular research work are being brought into synthesis, *the Institute's Printing Shop*, producing coloured geological maps and rotaprinted text matter at an ever-increasing scale, has become a unit of crucial importance for the publication of these results.

Having quoted a few important features of the Institute's life, let us briefly review now the activities of the individual organizational units:

The *Mátra Mountains*, *Mecsek Mountains*, *Dorog Basin* and *Tokaj Mountains* mapping teams finished the manuscripts of the large-scale geological map-series of these territories and made considerable progress in the monographic elaboration of the results. The printing of large-scale map-sheets and explanatory fascicles was continued and the publication of monographs on the results of the ten-year programme was begun (Triassic geology and Miocene Foraminifera of the Mecsek Mountains). Plenty of additional work, money and time are needed, however, for the editing, proof-reading and printing of those



map-sheets explanatory fascicles and monographs which are still in the manuscript phase.

The manuscripts of the 1:25 000-scale geological maps of the *northern Bakony Mountains* were also completed. The results of mapping are utilized efficiently by bauxite and brown-coal prospectors. The complex geological investigation of the Jurassic, Cretaceous and Tertiary deposits was considerably advanced.

In North Hungary in the territory of the *Zagyva Graben* geological mapping of 1:25 000-scale was commenced. As a first step, the data of earlier geological research were assembled and evaluated as well as standard geological sections were uncovered and investigated. Also, preparatory work was conducted in the *Börzsöny Mountains territory*, where 1:10 000-scale geological and geophysical mapping and ore prospecting are to be carried out in the years to come.

Well-developed methodology and progress in the 1:10 000-scale engineering-geological mapping of the *Lake Balaton Region* are evidenced by the *Tihany Peninsula* map-series being prepared in nine different versions. In connection with this mapping programme, a Research Station, equipped primarily with instruments suitable for the determination of engineering-geological parameters, was set up. Last year the mapping embraced the region of Dörgicse, Zánka, Balatonszepezd, Révfülöp, Badacsony, and Szigliget.

Along with the preparation for press of the 21-version set of map-sheets for the region of Szolnok, central Hungary, the complex geological investigation of the *Great Hungarian Plain* proceeded southwards of Szolnok, exploring a N—S-oriented cross-section of the Plain. A 18-version set is being prepared for the region of Csongrád. In the territory of the *Hódmezővásárhely* map-sheet the material from boreholes drilled in the preceding year was analysed.

The manuscript of the *country's geological map*, scale 1:200 000, is close to completion. In 1968 the map-sheets *Kisvárdá*, *Mátészalka* and *Békéscsaba* were completed. Last year the geological map of Hungary with the Paleozoic and Mesozoic peeled off and a two-version national map of the country's mineral resources were published. Among prognosis maps, a 500 000-scale map of the Lower Liassic coal prognosis of the eastern Mecsek Mountains was issued.

The *Geochemical Laboratory* continued the country's small-scale metallographic surveying for rare elements. The Reconnaissance exploration of the Central Mountains Triassic and of North Hungary's Paleozoic formations was finished. In the *Oroszlány* and *Pusztavám* basins the geochemical investigation of the Paleogene was continued. The Neogene of the *Borsod Basin* and of the *Cserhát territory* was investigated for rare elements.

The *Institute's laboratories* were primarily engaged in analyses of materials from the above territories within the scope of the above research programmes, but they also had a considerable part in contract engagements. In addition, much time was devoted to independent monographic research subjects.

The *Documentation Department* was primarily concerned with preparations for the Centenary. Model sheets of "non-confidential" character, supplemented with explanations in a foreign language, were prepared of each comparatively important map type. The first circulars on the Centenary meetings were

printed and distributed, a volume on the Institute's hundred-year history was compiled. The Institute's Library and Museum have perfected and modernized their catalogues. In addition, a bibliography of the Institute's publications was edited. Materials for exhibitions on the Institute's history, geological mapping and map-editing as well as exhibitions of minerals and rocks were prepared.

Despite difficulties due to long-lasting reconstruction work in the Institute's headquarters, the continuously increasing demands of every-day life could be met: the staff of the *Library* gave out 171,500 volumes for immediate, on-the-spot reading and more than 4,000 volumes were borrowed out. The map Depository lent out 1,800 map-sheets during the year. The clients of *archives* also grew in number and 51,500 reports and graphic materials were consulted by 2,500 clients. During the the continuous supplementing and revision of the *Deep Borehole Cadastre* more than 7,000 basic-data cards were established.

In conclusion, the year 1968, the 99<sup>th</sup> of the Institute's existence, witnessed busy activities connected with the completion of large- and small-scale geological mapping and map-editing for the economically most important mountains and basins, with the recapitulation of the results and compilation and editing of resultant monographs, with the full-scale development and consolidation of new research programmes, with efforts of immediate practical aim and, finally, with enthusiastic preparations for the Centenary.

DR. JÓZSEF FÜLÖP  
corr. member of the  
Hungarian Academy of Sciences

## ОТЧЕТ ДИРЕКТОРА О РАБОТЕ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ЗА 1968 Г.

Деятельность института в 1968 г. во многих отношениях явилась поворотным пунктом в его работе. Большой частью были закончены *детальные и обзорные геологические исследования по территориям горных массивов и бассейнов*, начатые десять лет тому назад. Работа наших геологосъемочных отделов на этих территориях вступила в стадию завершения или подведения итогов. Вместе с тем *на новых территориях* также были развернуты работы по более разностороннему геологическому *картированию и предварительным исследованиям*. Так, на *Большой Венгерской низменности* проводились работы, охватившие отложения от поверхности до глубины более чем на тысячу метров, при этом на листах карт масштаба 1:100 000 почти в 20 вариантах были обработаны поверхностные и приповерхностные отложения, а также отображены геологические данные более глубоких горизонтов, инженерно-геологические и гидро-геологические данные, основные геологические условия, выявленные при бурении артезианских скважин на глубину нескольких сот метров, а также

геологические и тектонические данные разведки на углеводороды и термальные воды на глубине в интервале от 1000 до 3000 м. В окрестностях оз. Балатон было развернуто детальное инженерно-геологическое и гидро-геологическое картирование. Была начата детальная геологическая съемка в горах Черхат и Бёршён.

На полную мощность развернулись работы по завершению подготовки к проведению национального праздника и международных мероприятий по случаю 100-летнего юбилея института, в которые включились все работники института. Реконструкцией здания института, усовершенствованием коллекций, устройством выставок, изданием материалов мы стремились к тому, чтобы наша деятельность была достойна предшественников, благодаря плодотворной и самоотверженной работе которых мы будем отмечать 100-летний юбилей нашего института. Оживляющее действие на жизнь института оказало введение нового механизма руководства и управления народным хозяйством, согласно которому были ослаблены жесткие штатные нормы института и введена лучше соответствующая нуждам института система приема на работу. Таким образом, наравне с выполнением своих основных заданий мы охотно принимали заказы от производственных организаций и за счет доходов от этих работ могли решить ряд финансовых проблем, тормозивших нашу деятельность. Так, в первую очередь, согласно потребности были укомплектованы кадры необходимых нам вспомогательных работников.

Расширились организационные рамки института. Так была организована группа информации, чем облегчили просмотр и использование появляющихся в огромном количестве научных достижений как для вышестоящих органов, так и для специалистов института и других организаций.

В настоящее время, когда подводятся итоги десятилетних систематических исследовательских работ института, особую важность приобрело создание в самом институте своей типографии, что изданием цветных геологических карт и производством печатных изданий текстовых материалов способом ротап rint все более эффективно способствует публикации этих обобщений.

После выделения нескольких главнейших направлений нашей деятельности коротко остановимся на работе наших организационных единиц:

В отделе картирования гор Мечек, Дорогского бассейна, гор Матра и Токай было закончено в рукописной форме составление детальных геологических карт, и значительно продвинулась вперед работа над монографией по результатам исследований. Продолжалось издание листов детальных геологических карт и объяснительных к ним записок, а также было начато издание материалов 10-летней программы исследовательских работ (горы Мечек — триасовый период, миоценовые фораминиферы). Необходимо еще затратить много труда, средств и времени, чтобы завершить издание находящихся в настоящее время в рукописном виде листов геологических карт и объяснительных записок, а также чтобы подготовить к печати, проверить и опубликовать ряд монографий.

Также закончено в рукописной форме картирование в масштабе 1:25 000 важных территорий Северной Бакони. Данные картирования с успехом используются при поисках на бокситы и бурый уголь. Значительно продвинулись вперед комплексные геологические исследования юрских, меловых и третичных отложений.

На севере Венгрии, в районе грабена р. Задьва было начато детальное гео-

логическое картирование в масштабе 1:25 000. Первым шагом к этим работам явились сбор и оценка данных более ранних геологических исследований, а также вскрытие и исследование опорных разрезов. Начались предварительные работы на территории гор Бёршён, где на будущие годы запланированы детальное геологическое и геофизическое картирование в масштабе 1:10 000 и поиски рудных ископаемых.

Детальное инженерно-геологическое картирование в масштабе 1:10 000 окрестностей оз. Балатон и составление серии карт, состоящей из 9 вариантов, Тиханьского полуострова свидетельствуют о методической обоснованности и эффективности данных работ. Для проведения этой программы картирования в Балатонфюреде был организован наш филиал, который, в первую очередь для определения инженерно-геологических параметров горных пород, был оборудован специальными приборами. За прошедший год картированием были охвачены районы Дёргиче, Занка, Балатонсепед, Ревфюлёп, Бадачонь и Сиглигет.

Комплексное геологическое исследование на *Большой Венгерской низменности* наряду с составлением и сдачей в печать серии карт с отметкой Сольнок, состоящей из 21 варианта, значительно продвинулось от Сольнока в южном направлении, как бы пересекая всю низменность в меридиальном направлении. В стадии составления находится серия геологических карт с отметкой Чонград, состоящая из 18 вариантов, в то же время на территории листа карты Ходмезёвашархей продолжалось исследование материалов пробуренных в предыдущем году скважин.

Близка к завершению в рукописной форме *серия геологических карт* страны обзорного характера в масштабе 1:200 000. В 1968 г. были закончены листы карт Кишварда, Матесалка и Бекешчаба. На протяжении прошедших лет вышли из печати геологическая карта Венгрии со снятым чехлом палеозойских и мезозойских отложений и обзорная карта полезных ископаемых Венгрии в двух вариантах. В серии прогнозных карт была издана прогнозная карта на каменный уголь Восточного Мечека масштаба 1:500 000.

В *геохимическом отделе* продолжали заниматься поисками редких элементов, охватившими всю территорию страны. Эти поиски были закончены на участках развития триасовых отложений в Среднегорье и палеозойских — в Северной Венгрии. На протяжении прошедших лет шло геохимическое изучение палеогеновых отложений бассейнов Орослань и Пуставам. Продолжались поиски редких элементов в неогеновых толщах Боршодского бассейна и гор Черхат.

В первую очередь наши лаборатории выполнили задания по проведению анализов материалов по программе исследования перечисленных территорий, а также приняли участие в выполнении значительной части договорных работ. Кроме того, много времени было уделено работе над самостоятельными темами монографического характера.

*Главный документационный отдел*, в первую очередь, был занят подготовкой к проведению юбилея института. Из всех важнейших видов карт были изданы несекретные карты-образцы с объяснительными записками на иностранных языках. Вышел из печати первый циркуляр юбилейных мероприятий, а также была закончена редакция специального памятного издания в честь 100-летия института. Наши библиотека и музей усовершенствовали каталоги

## A KÖZÉPHEGYSÉGI OSZTÁLY 1968. ÉVI TEVÉKENYSÉGE

Írta: JÁMBOR ÁRON

A Középhegységi Osztály feladata a Dunántúli-középhegység földtani ismeretességének állandó és arányos fejlesztése.

Az Osztály létrehozásakor, 1967 végén már befejeződött a Dorogi-medence és az É-i Bakony túlnyomó részének új, részletes földtani térképezése, így felvételező munkánkat a fenyőfői és a halimbai bauxitterület közötti Csehbányai-medencére terjesztettük ki. 1968-ban a Csehbányai-medence és Ny-i előterének részletes térképezése is lezárult, mivel elkészültek az *Ajka* (MÉSZÁROS J.), az *Ugod* (BIHARI D.) és a *Bakonybél* (KORPÁS L.) jelű 25 000-es térképlapok (1. ábra).


1. ábra. A Bakony hegység újrendszerű 25 000-es földtani térképezésének helyzete, a felvételező nevének és a felvétel évének feltüntetésével

Abb. 1. Der Stand der neuartigen geologischen Kartierung des Bakony-Gebirges im Maßstabe 1:25 000, mit Angabe des Namens des kartierenden Geologen und des Jahres der Aufnahme

Az új felvételeknek az eddigiekkel szemben az az előnye, hogy a feltárások dokumentálásával (térképi rögzítés és leírás) bárki számára lehetővé teszi a fedetlen földtani térkép megszerkesztését, másrészt pedig az összes meglevő adat felhasználásával a tektonikai viszonyokat is ábrázolja, s ezzel a nyersanyagkutatás számára a legkisebb befektetéssel a legalaposabb megismerést biztosítja. Az új felvétel a távlati hitelkeret adta lehetőségeken belül nem elég-szik meg a természetes vagy ipari feltárásokkal, hanem térképező és szerkezet-kutató fúrásokat is telepít a leglényegesebb rétegtani és szerkezeti problémák megoldására. Az alábbi felsorolás az egyes térképlapokon az 1968-ban mélyült térképező fúrások mennyiségét tünteti fel:

	<i>térképező fúrás</i>	<i>összfolyóméter</i>	<i>költség (Ft)</i>
Ajka	26	968,7	799,755
Ugod	8	747,9	808,548
Bakonybél	18	1119,3	881,859

Az É-i Bakonyban az új térképezés eredményeinek felhasználásával — KOPEK G. irányításával — eredményes barnakőszénkutatás folyik. Adatainak a Bauxitkutató Vállalat is felhasználja Dudar környéki kutatásainál.

A Csehbányai-medencében két szerkezetkutató fúrás mélyült le az Osztály kezelésében (MÉSZÁROS J.). Mindkettő egy-egy rétegtanilag kevésbé ismert terület feltárását szolgálta. A városlódi VI-1. sz. fúrás a községtől K-re felső-oligocén, középső- és alsóeocén rétegek harántolása után 210,0 m-ben felső-triász dolomitban állt le. A fúrás rétegsorának (BIHARI D.) és Nummulites faunájának (JÁMBORNÉ KNESS M.) vizsgálata szerint az alsó- és felsőlutéciai emelet üledékei között nincs diszkordancia, tehát az intralutéciai lepusztulás (KOPEK G. 1965) ezen a területen nem érezte hatását.

A szentgáli Szg-10. sz. fúrás MÉSZÁROS J. szerint 7,0 m negyedidőszaki üledék alatt 330,8 m-ig alsóhelvétii — felsőoligocén agyag, homok, konglomerátum összletet, 330,8—353,8 m-ig apti vörös allitos agyagot, majd 659,2 m-ig a megszokottnál sokkal vastagabb apti krinoideás mészkövet harántolt, ennek fekéjében pedig malm tűzköves mészkövet ért el.

Okulva az előző év negatív tapasztalataiból, nagy erőfeszítéseket tettünk annak érdekében, hogy rétegtani ismereteink, s egy-egy összletnek a korbesorolása ne csak a térképező kényszerűen szűkre szabott kereteiben nyerjen megítélést, hanem az egész hegységre érvényes keretekben tudjunk állást foglalni. Ez különösen az 1967-ben, részben pedig 1968-ban térképezett területeken levő fiatal képződmények kormegítélése szempontjából volt lényeges. A lehetőséget erre az Osztály szerződéses munkái adták meg. Ennek keretében több tucat mélyfúrás rétegsorát dolgoztuk fel Kolontár, Nyirád, a Tapolcai-medence, a Balaton-part, Várpalota, Csór, a Móri-árok, Polgárdi és Székesfehérvár környékén. Ezek közül néhány érdekesebb rétegsort alapos laboratóriumi vizsgálat alá vontunk. Köszönettel tartozunk ezért BARABÁS A., BAKK L., MAJOROS GY. és SZANTNER F. főgeológusoknak, továbbá BERNÁTH Z., ERDÉLYI T., FARKAS P., HALÁSZ Á., KÁROLY GY. és PÓPITY J. geológusoknak, akik lehetővé tették és támogatták közérdekű munkánkat a fúrások rétegsorának feldolgozásában.

A térképező munka szempontjából az a leglényegesebb eredmény, hogy



и была составлена библиография публикаций института. Были подготовлены выставки по истории института, геологическому картированию и изданию карт, так же как и выставки полезных ископаемых и геологических пород.

Наряду с подготовкой к праздничным мероприятиям, несмотря на проводившуюся реконструкцию здания, мы старались обеспечить все постоянно растущие требования повседневной жизни: абонементный *отдел библиотеки* выдал приблизительно 171 500 книг для пользования в читальном зале и 4000 на руки для более продолжительного изучения. *Картохранилищем* было выдано 1800 листов карт. Также увеличился спрос на материалы *хранилища рукописей и чертежей*, так в 1968 г. на 2,5 тысячи запросов было выдано 51 500 отчетов и чертежей. При продолжавшемся комплектовании и ревизии *кадастра скважин глубокого бурения* было заполнено более чем 7000 картонов, содержащих основные данные по этим скважинам.

В заключение следует сказать, что предъюбилейный 1968 г., 99-й год со дня основания института, ознаменовался выполнением заданий в области завершения детального и обзорного картирования и исследования важнейших с точки зрения народного хозяйства территорий горных массивов и бассейнов, обобщения и опубликования материалов полученного опыта, развития новой программы исследований и исполнения частных заданий практического характера.

Д-р *Йозеф Фюлён*  
член корр. ВАН,  
директор ин-та





az eddig a szarmatába vagy helvétibe sorolt kavics — konglomerátum összeletet sikerült rétegtanilag és területileg is differenciálni (1. táblázat). Fúrásfeldolgozásaink rétegtani eredményeiről részletesen egy másik cikkben számolunk be.

Jelentős eredményként könyvelhetjük el, hogy a Dunántúli-középhegység DK-i előterében a pannóniai összelet színtezése terén sikerült haladást elérnünk, amennyiben a közettani viszonyok, a Mollusca fauna (KORPÁSNÉ HÓDI M.), a mikroflóra (KRIVÁNNÉ HUTTER E.) és az ásványtani változások (SALLAY M.) alapján is sikerült tagolni, nemcsak a hegység peremén levő vékony, hanem a medencebeli vastagabb rétegösszeletet is.

A tagolás közettani alapvonásai a következők: 1. alsópannon agyagmárga összelet, 2. felsőpannóniai összelet, amely szemcseösszetételi változásai alapján négy nagy (fél-)ciklusra tagolható. A karottázsvizsgálatokra támaszkodó korreláció ezeket a ciklusokat párhuzamosítja.

A Mollusca fauna alapján, KORPÁSNÉ HÓDI M. vizsgálatai szerint a medencében az alsópannon alulról felfelé haladva a következő részekre tagolható: 1. *Limnocardium praeponticum*-os, 2. *Congeria banatica*-s, 3. *Limnocardium lenzi*-s, *L. abichi*-s, 4. *C. cžjžeki*-s szintek. Megjegyzendő, hogy a *C. cžjžeki*-s szint felső határa több esetben nem egyezett az alsópannon közettani határával. A felsőpannonban két faunaegyüttes alkot szintet. Ezeket hagyományosan módon a 1. *C. ungula caprae*-s és a 2. *Congeria balatonica*-s faunának nevezhetjük. A felsőpannon 3. legfelső sárga, szürke tarka része faunamentes vagy csak szárazföldi faunát tartalmaz.

A palynológiai vizsgálatok (HUTTER E.) három részre tudják tagolni a pannon összeletet, az alsó mikroplanktonos szint az alsópannont és a *C. ungula caprae*-s szint alsó részét vagy egészét, a középső fenyőpollenes rész a *C. balatonica*-s szintet és helyenként a *C. ungula caprae*-s szint felső részét, a harmadik flóramentes szint a *C. balatonica*-s szint felett és a pleisztocén alatt levő összeletet foglalja magában.

Tevékenységünk kicsiny, ám lényeges részét jelentette, hogy — SZABADVÁRY L., LISZT F.-NÉ, NYITRAI T. és SZALAY I. geofizikusokkal — az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet munkatársaival a Dunántúli-középhegység peremi területein 1966-ban megindult rendszeres, komplex geofizikai felvételen az Osztály geológusai szakértőként közreműködtek. 1968-ban a Bicskei-medence DK-i részének és a Bakonyfő (Ugod—Fenyőfő közötti perem) előterének felmérésére került sor. A következő években ezeken a területeken a felderítő kutatás így megkezdődhet.

Az OKGT megbízásából 1968-ban elláttuk a Lajoskomárom-1, a Devcser-3, a Pápa-2, az Alsószalmavár-1, Hánta-1 és a Tököl-1 sz. földtani alapfúrások műszaki ellenőri teendőit. Ezek közül kétségtelenül az alsószalmavári fúrás szolgáltatja a leglényegesebb rétegtani és ősföldrajzi eredményt, ugyanis először tárt fel a Bakony ÉNy-i oldalán folyamatosan permii, szeizi, alsó- és felsőkampili rétegsort. Vázlatos rétegsora NAGY E. szerint a következő:

- 0,0 — 1,0 m-ig holocén talaj
- 1,0 — 10,0 m-ig pleisztocén kavicsos homok
- 10,0 — 117,0 m-ig alsópannóniai homok, aleurit, agyagmárga
- 117,0 — 133,0 m-ig felsőoligocén — alsómiocén agyag, homokkő

Kor	Előfordulás	Megjelenési mód	Eredet	Anyag	Kerekítettség	Maximális átmérő cm-ben
Holocén	Szinte minden nagyobb patak mentén	1. teraszok a hegység lábain	folyóvízi	mezozoos és eoecén kőzetek törmelékéből és az idősebb kavicsok áthalmazásából	vegyes	10
Pleisztocén	Lőszer alatti kavicsok a Balatontól D-re, a Mezőföldön és a Marcal-medencében Törmelékűpók a Balaton É-i partján, a Várpalotai- és a Zámolyi-medence peremén	2. és 3. teraszok, törmelékűpók	folyóvízi (a hegység É-i peremén gyakori eolikus megdolgozottsággal)	mint a holocén; a törmelékűpók anyaga túlnyomórészt dolomit	vegyes, ill. a törmelékűpókban gyenge	20
Felsőpannon alsó szintje	Tapolcai-medence, a Keszthelyi-hegység, Balaton É-i partja, Iszka-szenitgyöngy, Ajka környéke, magyarpolányi Öreghegy	az „ <i>Ungula caprae</i> ” szint bázisrétegei	hullámvérzéses övbeli átdolgozás	kvarc (lidit, fillit)	kitűnő	3
Alsópannon	Tapolcai-medence, Lesence völgy, Polgárdi, Pápa, Fenyőfő	az alsópannon bázisrétegei	hullámvérzéses övbeli átdolgozás Polgárdinál folyóvízi	kvarc (lidit, fillit) Polgárdinál fillit és kvarc; Pápan mész- és kvarc	kitűnő, Polgárdinál gyenge	3 Fenyőfőn 50
Szarmata	Várpalotai-medence, Móri árok, Gyulakeszi	közbetelepülés tarka agyag-homok összetételben, Gyulakeszin bázis-kavics	folyóvízi, delta; Gyulakeszin abrasziós	Várpalotán dolomit és kvarc; a Móri árokban kvarc és fillit; Gyulakeszin kvarc	gyenge Gyulakeszin kiváló	Várpalotán 15 A Móri árokban 5 Gyulakeszin 2

Felsőtorton	Márkó	partszegélyen réteg	abráziós	dolomit	jó	12
Alsótorton	Devecseri-medence	bázisrétegek	abráziós	kvarc	közepes	5
Helvét	Devecseri-, Tapoleai-, Várpalotai-, Herendi-medence	a Devecseri- és Tapoleai-medencében tarka-agyag közötti betelepülések, egyebütt összletalkotó	DNy-on folyóvízi, delta; EK-en szub-litorális	kvarc, lidit	jó	5
Felsőoligocén Alsómiocén	Devecseri-medence, Csehbányai-medence, Porvai-Zirci-medence, Dudar, Szápar, Mór, Söréd környéke	közbetelepülések agyag, homok, kavics-összletben	folyóvízi, delta	paleozóos és mezozóos; eocén mészkő, andezit, kvarcporfir, permii homokkő, fillit, gneisz	jó	DNy-ról ÉK-re 40 cm-ről 2 cm-re csökken
Felsőeocén	Bakonyjákó, Márkó Csehbánya, Bakonybél	abráziós parti bázis-réteg	abráziós	idősebb eocén mészkő, elvértve kvare, lidit, és tuzkő	kitűnő	15
Alsóeocén	Devecseri-medence, Csehbányai-medence	lencsés bázisréteg	abráziós	triász dolomit, szenon mészkő; Csehbányán kvare és dolomit	kitűnő	15

133,0—325,0 m-ig kampili mészkő, dolomit, dolomitmárga, anhidrit telepekkel  
 325,0—461,4 m-ig szeizi alearit, homokkő  
 461,4—647,0 m-ig felsőperna vörös és szürke homokkő, lemezes alearit

Ugyancsak az OKGT megbízásából 240 db, lényegében az egész mezozoós rétegsort felölölő mintának a bitumentartalmát határozattuk meg. Ezeket az elemzéseket CSAJÁGHY G. készítette el. A vizsgálatok alapján kitűnt, hogy a karni márga összetetnek van a legmagasabb bitumentartalma, s korban ettől lefelé és felfelé is fokozatosan kisebb értéket kapunk, kivétel egyedül az apti összetet, amely ugyancsak megközelíti a karniban tapasztalt átlagértéket. A kőzet összetétele, valamint a kőzet színe és bitumentartalma között is sikerült a várákoszásnak megfelelő összefüggéseket találni, amennyiben a pelites kőzeteknek és a sötétszürke színűeknek volt a legmagasabb bitumentartalma. Az elemzéseket *Sorlet* készülékkel végeztük.

## TÄTIGKEIT DER MITTELGEBIRGS-ABTEILUNG IM JAHRE 1968

von

Á. JÁMBOR

Die Mittelgebirgs-Abteilung hat zur Aufgabe, die geologische Erkennung des Transdanubischen Mittelgebirges ständig und verhältnismäßig zu entwickeln.

Als die Abteilung Ende 1967 aufgestellt wurde, war die neue, detaillierte geologische Kartierung des Doroger Beckens und des überwiegenden Teiles des nördlichen Bakony-Gebirges bereits abgeschlossen worden. Daher wurden die geologischen Aufnahmen auf das Csehbánya-Becken zwischen den Bauxitlagerstätten Fenyőfő und Halimba verbreitet.

Die Neuaufnahmen haben zum Vorteil, dass für die Lösung der wesentlichsten stratigraphischen und Strukturprobleme, im Zusammenhang mit der Dokumentierung der Aufschlüsse und der Darstellung der tektonischen Verhältnisse sowohl Kartierungs- als auch Strukturbohrungen niedergebracht wurden.

Im Csehbánya-Becken wurden zwei Strukturbohrungen abgetrieben: Városlőd VI-1 und Szentgál Szg-10.

Durch die negativen Erfahrungen des vorigen Jahres gewitzigt, haben wir angestrebt zu erreichen, dass unsere stratigraphischen Kenntnisse, die Alterszuordnung der einzelnen Komplexe nicht nur für den zwangsmässig beschränkten Raum des von dem Kartierungsgeologen untersuchten Gebietes beurteilt werden sollen, sondern auch für den ganzen Raum des Gebirges gültige Stellungnahmen ermöglicht werden können.

Die Möglichkeiten hierfür wurden durch die Vertragsarbeiten angeboten. Im Rahmen dieser Arbeiten wurden die Schichtensäulen von mehreren Duzenten von Tiefbohrungen bearbeitet und einige interessantere Schichtenfolgen sorgfältigen Laboruntersuchungen unterzogen.

Das wesentlichste Ergebnis vom Gesichtspunkt der Kartierungsarbeiten besteht darin, dass es uns gelungen ist, den früher zum Sarmat und Helvet gerechneten Schotterkonglomerat-Komplex sowohl stratigraphisch, als auch geographisch zu differenzieren (Tabelle 1) und einen Fortschritt in der stratigraphischen Horizontierung des im Südostvorland des Transdanubischen Mittelgebirges gelegenen pannonischen Komplexes zu erzielen.

Gliederungsschema: 1. unterpannonischer Tonmergel-Komplex, 2. oberpannonischer Komplex, der sich in vier Grosszyklen gliedern lässt. Diese Zyklen werden durch Korrelation anhand der Ergebnisse von Bohrlochmessungen parallellisiert.

Auf Grund der Molluskenfauna kann das Unterpannon in folgenden Teilen gegliedert werden: 1. *Limnocardium praeponticum*-Horizont, 2. *Congerina banatica*-Horizont, 3. *Limnocardium lenzi*-Horizont, *L. abichi*-Horizont, 4. *C. čížeki*-Horizont. Das Oberpannon enthält zwei marine Horizonte: 1. *C. ungula-caprae* und 2. *Congerina balatonica*-Horizont. Der 3. (oberste) Teil ist faunenleer oder führt nur terrestrische Fauna.

An den systematischen, komplexen geophysikalischen Aufnahmen, die in den Randgebieten des Transdanubischen Mittelgebirges in Angriff genommen wurden, beteiligten sich die Geologen der Abteilung als Experte.

Im Auftrag des Ungarischen Trusts für Erdöl- und Gasindustrie (OKGT) haben die Mitarbeiter der Abteilung als technische Kontrolleure bei einigen geologischen Basisbohrungen mitgewirkt. Darunter war es die Bohrung bei Alsószalmavár, welche die wesentlichsten stratigraphischen und paläogeographischen Ergebnisse geliefert hat, denn sie hat zum ersten Male am Nordwesthange des Bakony-Gebirges eine kontinuierliche Perm—Seis—Untercampil—Obercampil-Schichtenfolge erschlossen.



## ALSÓPANNÓNIAI DIATOMAFÖLD-RÉTEGEK A CSÁKVÁRI NEOGÉN MEDENCÉBEN

Írta: JÁMBOR ÁRON

A távlati hitelkeretből 1967—1968-ban a *Bauxitkutató Vállalat* a Vértes hegység előterében több fúrást mélyített le. A harántolt neogén képződményeket a *Földtani Intézet* igazgatójának megbízásából JÁMBOR Á. figyelemmel kísérte. Az alsópannóniai összletben felismert diatomaföld őslénytani feldolgozását HAJÓS M. végezte.\*

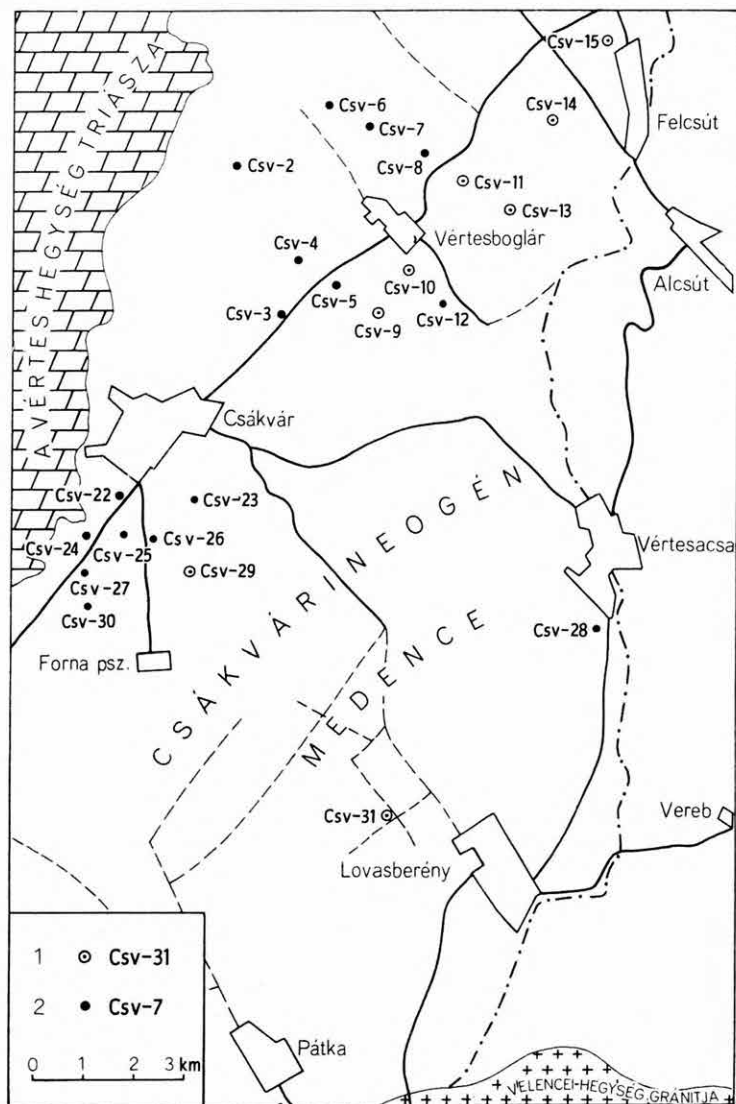
A terület pannóniai üledékei négy részre tagolódnak. A két idősebb tagozat alsó-, a másik kettő felsőpannóniai korú.

A diatomaföldtelepeket harántolt fúrások — amelyek mind vastag hegyperei medence kifejlődésű pannóniai üledékeket tártak fel — a Vértes hegység szegélyétől viszonylag távol mélyültek (1. ábra), s itt az alsópannóniai üledékek legidősebb tagozata mindig a szarmata összlet felett, konkordánsan települ. Mindkét összlet gyakorlatilag vízszintes helyzetű. A miocén és a pliocén összlet kőzettanilag élesen elkülönül, mert a szarmata összlet zárórétegei mészkő, mészmárga, az alsópannóniaiak agyag, agyagmárga, aleurit anyagúak. A kőzetek színe is erősen elüt. A szarmata rétegek fehér, piszkosfehér vagy halvány sárgásfehér színűek, a pannóniai kezdő rétegek viszont zöld, zöld-sárga foltos vagy szürke-sárga tarka színűek. A faunisztikai különbség a szokásossal megegyezően ugyancsak nagy. A szarmata felső rétegeiben a *Cardium vindobonense*, a *Musculus sarmaticus* és a *Calliostoma* fajok a leggyakoribbak, a pannóniai üledékekre az apró *Limnocardium* sp.-ek és az *Ostracodák* gyakorisága a jellemző. A lovasberényi Csv-31 sz. fúrásban a szarmata tarka agyag- és kavicsösszlet felett az alsópannóniai sorozat sárgászöld kavicsos agyaggal kezdődik, majd zöld, sárga tarka agyag és aleuritrétegekben folytatódik.

Az alsópannóniai összlet alsó tagozatát tarka agyagrétegek alkotják. Ezek a zöld, szürkészöld, zöld-, sárga foltos, vagy zöld-, sárga tarka pelites kőzetek azonban nem szárazföldiek. Sóstavi eredetüket a rétegekben gyakori *Ostracoda* és kagylófauna (*Limnocardiumok*), illetve a mikroflóra maradványegyüttes egyértelműen bizonyítja.

Az alsópannon felső tagozata szürke színű, kőzetei lemezesek. A két tagozat közötti színhatár csak litosztratigráfiai szintnek, illetve fáciesnek tekint-

\* Lásd ugyanezen kötet következő cikkében (HAJÓS M.).



1. ábra. Az alsópannoniai diatomás előfordulások helyszínrajza  
 1. Diatomaföldet harántolt fúrás, 2. diatomaföld-betelepülés nélküli alsópannoniai harántolt fúrás

Abb. 1. Topographischer Plan der unterpannonischen Diatomeenfundorte

1. Bohrung mit Durchteufen von Kieselgur, 2. Bohrung mit Durchteufen von Unterpannon ohne Kieselgurlagen



hető, mert hol a *Congerina cžžeki*-s, hol az apró limnocardiumos szinten belül, hol pedig a kettő határán jelentkezik.

A diatomaföld-rétegek az alsó tagozatban a pannon — szarmata határ felett 5—27 m-rel jelennek meg. Számuk 1—4, vastagságuk 10—100 cm közötti (1. táblázat). A rétegsorban való eloszlásukat tekintve két „telep” különíthető el (2. ábra). Az alsó a vastagabb. Ez a Csv-10 sz. fúrásban két padra oszlik. A felső, amely az alsópannon felső részében, a felsőpannon határa alatt 8—20 m-rel települ, vékonyabb, egy vagy két vékony padból áll. A Csv-10 sz. fúrásban a felső is tarka rétegek között fekszik, míg a Csv-14 és a Csv-9 sz. fúrásban már szürke színű közetek kísérik. A diatomaföld színe fehér vagy világosszürke. Levelesen rétegzettek, leveles elválásúak. Jórészüket többkevesebb agyag és finoman osztott mészsanyag szennyezi, esetenként teljesen mészmentesek. A szennyezett diatomaföldben apró, szürke, csomós megjelenésű bakteriopirit kiválások észlelhetők.

*Mollusca* fauna az egyes „telepek” közötti agyagmárga, illetve agyagos aleurit rétegekben is van, de az egyedek nagysága és mennyisége a diatomit-rétegek alatt vagy felett lényegesen nagyobb. A fél vagy egész kagylók a rétegzéssel szigorúan párhuzamos helyzetűek, fehérek, rendszerint kissé porlók.

Az alsópannóniai összlet felső tagozata szürke vagy világosszürke lemezes elválású agyagmárga, agyagmárgás aleurit és aleurit-rétegekből áll. Ezek a közetek a „finomhomok” frakcióból is csak elenyésző mennyiséget tartalmaznak. Jellemző és gyakori ősmaradványuk a *Congerina cžžeki*.

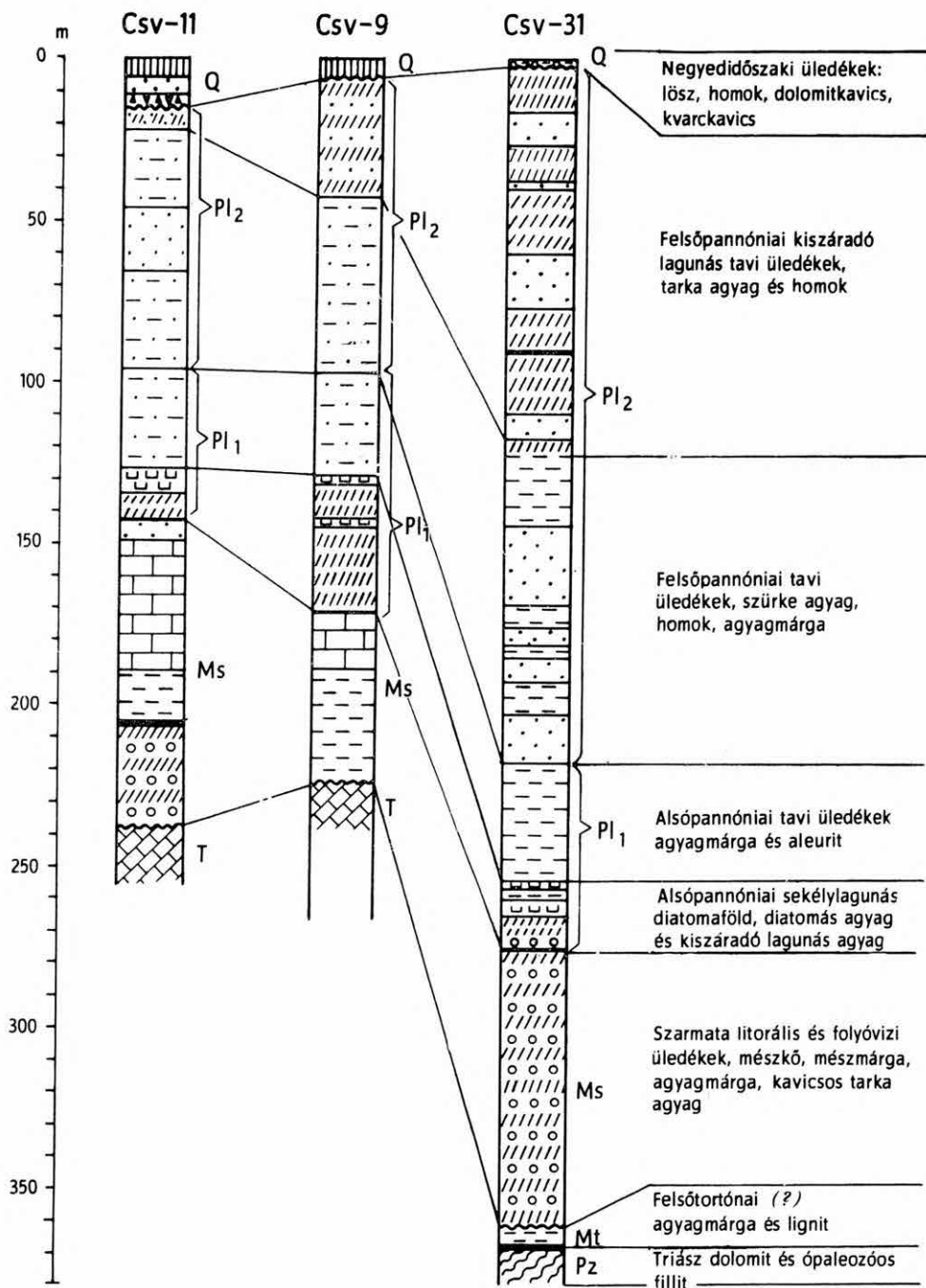
A felsőpannóniai sorozat alsó 70—100 m vastag részének alján a *Dreissena auricularis* helyenként tömegesen jelenik meg, máshol a két alemelet határa csak kőzettani alapon jelölhető ki. A felsőpannonban a szemcsenagyság, ha csak elenyésző mértékben is, de megnövekszik. Alsó tagozata szürke homokos aleurit, agyagmárgás aleurit és finomszemű homokrétegek váltakozásából áll. Faunás betelepülést ritkán tartalmaz. A legmélyebb szinti *Dreissena auricularis*-on kívül *Limnocardiumok* a leggyakoribb maradványai.

A felsőpannon felső részét tarka homok és agyag, illetve agyagmárga-rétegek alkotják. *Arenicolák*kal azonosítható féregjáratokon kívül egyéb ősmaradványt jóformán nem tartalmaznak. A közetek egy része szürke, más-részüket sárga, szürke-tarka színű. A rendelkezésre álló adatok szerint a két

1. táblázat

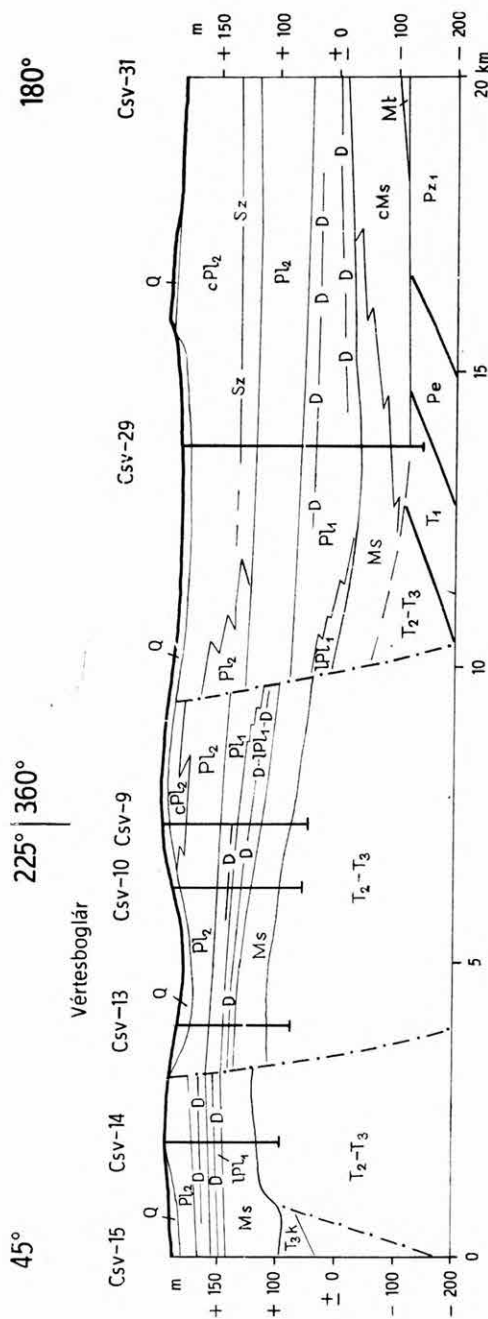
**A Csákvári-medence  
diatomaföld előfordulásai**

A fúrás száma	A diatomaföld települési helyzete
Csv-9	126,6—127,7 m-ig 144,4—144,6 m-ig
Csv-10	102,5—103,0 m-ig 108,0—108,4 m-ig 117,5—118,5 m-ig 119,0—119,3 m-ig
Csv-11	127,0—131,8 m-ig 132,0—132,3 m-ig
Csv-13	101,5—102,5 m-ig
Csv-14	46,1—46,5 m-ig 49,2—50,2 m-ig 71,0—71,5 m-ig
Csv-15	81,5—82,0 m-ig
Csv-29	227,0—228,3 m-ig
Csv-31	256,0—256,9 m-ig 261,7—265,0 m-ig



2. ábra. Az őslénytanilag megvizsgált diatomit-betelepüléseket tartalmazó fúrások rétegsora

Abb. 2. Schichtenfolge von Bohrungen mit paläontologisch untersuchten Kiesलगurlagen



3. ábra. A diatomitok helyzete a Vértesséleken

Q = pleisztocén és holocén rétegek; felsőpannoniai: cPl<sub>2</sub> = kiszáradó tavi üledékek, sz = lignit betelepülés, Pl<sub>2</sub> = tavi üledékek; alsópannoniai: Pl<sub>1</sub> = kiszáradó lagúnás üledékek, D = diatomás üledékek; Ms = szarmata tengeri üledékek, cMs = szarmata szárazföldi üledékek, Mt = tortonai üledékek, T<sub>2</sub>-T<sub>3</sub> = középső-felsőtriász dolomit, T<sub>1</sub> = alsótriász aleurit, Pe = permiai homokkő-mész, Pz<sub>1</sub> = ópaleozóos fillit-diabáz

Abb. 3. Lage der Diatomite im Vorlande des Vértessélekes

Q = pleistozäne und holozäne Schichten; Oberpannon: cPl<sub>2</sub> = Ablagerungen von in Austrocknen begriffenen Seen, sz = Ligniteinlagerung, Pl<sub>2</sub> = Seeablagungen; Unterpannon: Pl<sub>1</sub> = Seeablagungen, D = Ablagerungen von in Austrocknen begriffenen Lagunen, D = diatomeenführende Ablagerungen; Ms = sarmatische Meeresablagungen, cMs = sarmatische terrestrische Ablagerungen, Mt = tortonische Ablagerungen, T<sub>2</sub>-T<sub>3</sub> = karnische Hornsteinkalk, T<sub>2</sub>-T<sub>3</sub> = mittel- bis obertriassischer Dolomit, T<sub>1</sub> = untertriassischer Schluffstein, Pe = permischer Sandstein-Kalkstein, Pz<sub>1</sub> = altpaläozoischer Phyllit-Diabas

tagozat közötti határ közel időazonos szintet jelez (3. ábra). Az arenicolás rétegekkel egyidőben, az összletben közbetelepülve, Magyaramlás és Vértesacsa környékén, szenes agyagrétegek jelennek meg.

A pannon rétegek különböző szintjeire pleisztocén dolomittörmelék, würmi homokos lösz vagy lösz települ.

A pannóniai összlet a szarmata litorális és szublitorális üledékei felett síkparti kiszáradó lagúnás fáciesű rétegekkel kezdődik, majd nyíltvízi szublitorális kifejlődésben folytatódik. A felsőpannon alsó részében litorális homokrétegek szublitorális pelitekkel, majd felső részében a litorális homokrétegek lagúnás és kiszáradó lagúnás agyagrétegekkel váltakoznak. Vértesacsa és Magyaramlás környékén a legfelső szintben mélylápi agyagok is megjelennek.

A diatomaföld-telemek csekély vastagságúak és viszonylag nagy mélységben való előfordulásuk következtében jelenleg nyersanyagként nem jönnek számításba.

## UNTERPANNONISCHE KIESELGURSCHICHTEN IM NEOGENBECKEN VON CSÁKVÁR

von

Á. JÁMBOR

In 1967–68 wurden mehrere Erkundungsbohrungen auf Bauxit im Vorland des Vértes-Gebirges niedergebracht.

Die Pannonablagerungen des Gebietes teilen sich in vier Glieder. Die beiden älteren Glieder sind von unterpannonischem, die anderen zwei von oberpannonischem Alter.

Die Bohrungen, die Kieselgurlager durchteuften, wurden verhältnismässig weit vom Rande des Vértes-Gebirges abgeteuft (Abb. 1), wo das älteste Glied der unterpannonischen Ablagerungen immer konkordant über dem Sarmat-Komplex liegt. Der miozäne und pliozäne Komplex ist lithologisch scharf abgrenzbar. Der faunistische Unterschied ist ebenfalls gross. In den oberen Schichten des Sarmats sind die Arten *Cardium vindobonense*, *Musculus sarmaticus* und die Vertreter von *Calliostoma* am häufigsten; für die Pannonablagerungen ist die Häufigkeit von kleinwüchsigen *Limnocardium* sp. und *Ostracoden* charakteristisch.

Die bunte Tone des unteren Gliedes des unterpannonischen Komplexes sind keine terrestrischen Ablagerungen. Von ihrer Ablagerung in einem Salzwassersee zeugt die häufige *Ostracoden*- und Muschel-Fauna (*Limnocardien*) bzw. die Mikroflora.

Das obere, ebenfalls tonige Glied des Unterpannons ist von grauer Farbe. Die Farbengrenze zwischen den beiden kann lediglich als lithostratigraphische Grenze betrachtet werden.

Die Kieselgurschichten erscheinen im unteren Glied 5 bis 27 m hoch über der Pannon/Sarmat-Grenze. Ihre Zahl variiert zwischen 1 und 4, ihre Mächtigkeit

keit zwischen 10 und 100 cm (Tabelle 1, Abb. 2). Die Kieselgur ist von weisser oder lichtgrauer Farbe, blättrig geschichtet, von blättriger Teilbarkeit, zu meist mit Ton und Kalk verunreinigt.

Das obere Glied des unterpannonischen Komplexes besteht aus Tonmergeln, tonmergeligen Schluffen und Schluffen. Häufiges und charakteristisches Fossil ist *Congeria czjzeki*.

An der Basis des unteren, 70 bis 100 m mächtigen Teiles der Oberpannon-Serie kommt *Dreissena auricularis* stellenweise massenhaft vor. Das untere Glied ist von grauen sandigen Schluffen, tonmergeligen Schluffen und feinkörnigen Sanden vertreten. Die häufigsten Fossilien sind die *Limnocardien*.

Das obere Glied des Oberpannons ist von grauen und bunten Sanden, Tonen, und Tonmergeln aufgebaut (Abb. 3). Ausser Wurmgingen enthält es fast überhaupt keine anderen Fossilien.

Der Pannon-Komplex beginnt über den litoralen und sublitoralen Ablagerungen des Sarmats mit Schichten von Wattenfazies (Ablagerungen in Lagunen, die in Austrocknen begriffen waren), dann setzt sich mit einer sublitoralen Hochseefazies fort. Im unteren Teil des Oberpannons wechseln sich litorale Sande mit sublitoralen Peliten, im oberen Teil dann litorale Sande mit lagunären und Watten-Tonschichten ab. In der Umgebung von Vértesacsá und Magyaralmás erscheinen im obersten Horizont auch in Tiefmoor abgelagerte (kohlenführende) Tone.

Die Kieselgurlager sind von geringer Mächtigkeit und infolge ihres Vorkommens in verhältnismässig grosser Teufe können sie augenblicklich als Rohstoff nicht in Frage kommen. Ihre Mikroflora wird von M. HAJÓS in ihrem im vorliegenden Heft mit veröffentlichten Aufsatz beschrieben.



## A CSÁKVÁRI NEOGÉN MEDENCE ALSÓPANNÓNIAI DIATOMÁS RÉTEGEINEK MIKROFLÓRÁJA

Írta: HAJÓS MÁRTA

A Vértes hegység előterében lemélyített Cs-9., Csv-11. és Csv-31. sz. fúrások alsópannóniai diatomaföld és diatomás aleuritrétegeket harántoltak. E rétegek őslénytani vizsgálati eredményeiről e helyen rövid ismertetést adunk. A maradványegyüttes új taxonjainak leírására és rendszertani összefoglalására az *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* később megjelenő számában kerül sor. Jelen dolgozatban a taxonok teljes felsorolását, paleo-biofáciését és ősföldrajzi előfordulását ismertetjük. Ezzel a csákvári neogén medence üledékképződési, földtani és rétegtani vizsgálatához kívánunk paleo-ökológiai és ősföldrajzi adatokat nyújtani. A medencében lemélyített további (Csv-13., -14., -15., -18. és -29. sz.) fúrások diatomás üledékeinek mikroflóra együttesét, a rendelkezésre álló idő rövidségére való tekintettel, mikroszkóposan még nem vizsgáltuk. A fentemlített három fúrás azonban biztosította a medencét feltöltő neogén üledékek maradványegyüttesének egy szelvényben történő vizsgálatát. [1., 2., 3. ábra, lásd ugyanezen kötet előző cikkében (JÁMBOR Á.).] Kivétel a Csv-18. fúrás, melynek mintegy 10 m vastag meszes aleuritrétege olyan gazdag faj- és egyedszámú mikroflóra maradványegyüttest tartalmaz és az eddigi vizsgálatoktól annyira eltérő paleoökológiai körülményekre és fáciésre utal, s földrajzi helyzete is olyan távol esik az eddig vizsgált fúrásokat összekötő szelvény vonalától, hogy e fúrás diatomás üledékeit a makrofaunavizsgálatokkal párhuzamosan célszerű részletesen és külön ismertetni.

A csákvári neogén medence diatomás üledékeinek helyzetét a fenti fúrásokban az 1. sz. táblázat és az említett cikk 2. és 3. ábrája mutatja be.

A mikroflóraegyüttes taxonjainak paleoökológiai adatait és ősföldrajzi életterét az együttes ma is élő fajainak előfordulási körülményeiből következtettük, figyelembe véve a magyar medence alsópannon korszakának a puhatestűek vizsgálatával megállapított adatait és eredményeit is (BARTHA F. 1970).

A mikroflóra ökológiai és ősföldrajzi adatait összesítő 2. sz. táblázatból kitűnik, hogy a Csv-9., Csv-11. és Csv-31. sz. fúrások diatomás rétegeinek összessége azonos, vagy közel azonos ősföldrajzi körülmények között ülepedett. Az üledékképződés körülményei között lényeges különbséget sem a mennyiségi, sem a minőségi mikroflóra vizsgálatok alapján nem tételezhetünk fel. Az üledékképződés nyugodt, csendes hullámrészű partmenti öbölben, esetleg nagyobb beltenger mélyen benyúló, sekély vizű tengerárában történt.



## A Csákvári-medence diatomás üledékeinek rétegtani helyzete

A fúrás száma	A diatomás rétegek		Kőzet
	kora	települési helyzete	
*Csv-9	alsópannon	126,6–127,7 m-ig 144,4–144,6 m-ig	diatomaföld diatomás aleurit
Csv-10	alsópannon	102,5–103,0 m-ig 108,0–108,4 m-ig 117,5–118,5 m-ig 119,0–119,3 m-ig	
*Csv-11	alsópannon	127,0–131,8 m-ig 132,0–132,3 m-ig	diatomaföld diatomaföld
	felsőszarmata	184,6–186,0 m-ig	diatomaföld
Csv-13	alsópannon	101,5–102,5 m-ig	
Csv-14	alsópannon	46,1–46,5 m-ig 49,2–50,2 m-ig 71,0–71,5 m-ig	
Csv-15	alsópannon	81,5–82,0 m-ig	
Csv-18	alsópannon	85,0–96,0 m-ig	meszes aleurit
Csv-29	alsópannon	227,0–228,3 m-ig	
*Csv-31	alsópannon	256,0–256,9 m-ig 256,9–261,7 m-ig 261,7–265,0 m-ig	diatomás aleurit diatomás aleurit diatomaföld

\* = lásd a %-os értékelő táblázatban is (3. táblázat).

A mikroflóra mennyiségi és minőségi vizsgálatának százalékos értékelésekor a recens fajok ökológiai adatait vettük alapul, egyeztetve és összehasonlítva a magyarországi, már ismert biofáciesű diatomás előfordulások fosszilis maradványainak empirikus adataival. Ezek alapján az alábbi megállapításokat tettük: A kőzettani vizsgálatokkal egybehangzóan, a diatomás telepek a Vértes és a Velencei-hegység morfológiai magaslata között levő medencének a peremi területeknél néhány méterrel mélyebb vizű öblében képződtek. A fúrások maradványegyüttesének biofáciesét rétegenkénti százalékolással a 3. sz. táblázat mutatja be.

A terület sekélyvízi—partközeli lehetett, mert a fajok 80%-a litorális, 5,7%-a sekélyvízi neritikus és csak 2,8%-a nyíltvízi pelágikus, melyek az öböl nyíltvízi területéről hullámveréssel beszállítottak, többnyire töredékesek. A partközelséget a 11,5%-nyi édesvízi (folyóvízi és tavi) faj jelenléte igazolja.



Ezek részben a partról beszállítottak, részben közvetlen a kiédesült vizű partközelen éltek.

A terület partközelségét az epiphyta és szesszilis fajok 28,6%-os részaránya bizonyítja. Ezek többnyire magasabbrendű partközeli növényeken, algákon, szivacsokon, vagy az aljzaton megtapadva éltek. Az öbölnek a lagúnáknál néhány méterrel nagyobb vízmélységét a 62,9% plankton és csupán 8,5% bentosz forma jelenléte jelzi.

A maradványegyüttes alapján az üledékgyűjtő rekonstruálható ösföldrajzi képe: nagyobb tengeröböl, számos szigetnyelvvel, kisebb öböllel 7—20—60 m közötti vízmélységgel. Az öböl belsejének csendes, elzárt, védett és nagyobb hullámveréstől mentes, nyugodt üledékképződési körülményeit az összefüggő *Melosira* láncok és az igen vékony héjú, nagy átmérőjű *Actinoptychus trilobatus* n. sp. és a *Coscinodiscus jambori* n. sp. fajok ép példányai bizonyítják. A part közelében mozgatott üledék áthalmozott, esetleg a hullámverés által összehordott voltát az aránylag sok *Diatoma* héjtöredék teszi valószínűvé.

A pannon beltenger legjelentősebb paleoökológiai változását, az oldott sótartalom csökkenését, az egykori öböl vizének kiédesedését a mikroflóraegyüttes ugyancsak híven tükrözi, ha a fajok sótartalom-igény szerinti százalékos megoszlását tekintjük. KOLBE beosztása alapján (REMANE, A.: 1958. p. 6. Abb. 2) a fajok 71,5%-a csökkentősvízi, mesohalob, 17%-a édes- és aligsós vizet tűrő, oligohalob és csupán 11,5%-a a sósvízi, polihalob. Ha e százalékos arányt egyeztetjük az ösföldrajzi képpel, az alsópannon alemelet diatomás üledékeinek képződési szakaszában a sóstól az édesvíz felé történő változás (kiédesülés) nem folytonos, hanem a sótartalom-változás oszcillációja állapítható meg (3. táblázat). E tény a 2. sz. táblázatban felsorolt fajokon és változataikon észlelt morfológiai változások is bizonyítják.

A *Centricae* formáknál, pl. a *Coscinodiscus jambori* n. sp. fajnál a diszkosz hossztengety szerinti megnyúlása és a díszítettségnek, areoláknak a hossztengety irányában történő átrendeződése is a sókoncentráció csökkenésének, illetve az ozmotikus nyomásváltozáshoz történő alkalmazkodásnak az eredménye. A *Pennatae*-knál a víz kiédesedésekor a hossztengety rövidül, a megnyúlt sejtvégek befűződnek, fejecskség végűekké lesznek és a sejtközép kiszélesedik, kihasasodik [pl. *Fragilaria construens* (EHR.) GRUN.]. Feltűnő, hogy az alsópannon alemelet jelentősebben regressziós szakaszának diatomás rétegeiben, fajaink nagyobbak és díszítettebbek, mint a torton, vagy a szarmata emelet neritikus és litorális üledékeiben azok a fajok, melyekből a megváltozott ökológiai körülményekhez alkalmazkodva kialakultak, JÁMBOR Á. meghatározása szerint diatomás üledékeinkben az apró *Limnocardium*-ok:

*Limnocardium lenzi* R. HOERN.

*Limnocardium abichi* R. HOERN. és a

*Congerina cžjžeki* M. HÖRN

a legjellemzőbb Molluscum fajok.

BARTHA F. (1968) a magyar medence pannon üledékei biofáciéseinek taglalásában ezt a csökkentősvízi üledékszakaszt partközeli fáciesként jelöli.

Ö s s z e f o g l a l ó a n : az egész összletre jellemző és uralkodó az édesvízi *Melosira granulata* (EHR.) RALFS plankton forma, mely többnyire összefüggő láncot alkot. A nagyméretű *Actinoptychus trilobatus* n. sp. plankton for-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Fragilaria lapponica</i> GRUN.				S	S		M	M	S	+	●	tavi, plankton
<i>Fragilaria estherea</i> n. sp.			M		M				M	+		plankton, litorális
<i>Synedra</i> sp.					O				O		●	litorális, epiphyta
<i>Cocconeis scutellum</i> EHR. var. <i>minutissima</i> GRUN.			M		M						●	litorális, epiphyta, indifferent
<i>Cocconeis disculoides</i> HUST.		M					O				●	epiphyta, indifferent, eurihalyn, erősen kitévedő
<i>Cocconeis placentula</i> EHR. var. <i>clinoraphis</i> GRUN.											●	vízben, litorális, eutroph
<i>Cocconeis placentula</i> EHR. var. <i>lineata</i> (EHR.) CL.							O				●	epiphyta, indifferent, litorális, mesotroph
<i>Cocconeis placentula</i> EHR. var. <i>informis</i> (HÉRB. et PERAG.) CL.											●	epiphyta, indifferent, litorális, mesotroph
<i>Cocconeis</i> sp.											●	epiphyta
<i>Achnanthes delicatula</i> (KUTZ.) GRUN.							O				●	litorális, eurihalyn, epiphyta
<i>Achnanthes lanceolata</i> (BRÉB.) GRUN.											●	litorális, indifferent, epiphyta
<i>Diploneis muelleri</i> (BRUN.) CL.							S				●	fenéklakó, tavi
<i>Diploneis orata</i> n. sp.							M				●	fenéklakó, litorális?
<i>Diploneis ovalis</i> (HUSE) CL.			M		M		M			+	●	halophyl, aerophyl, fenéklakó
<i>Stauroneis smithii</i> GRUN.							O				●	plankton, litorális, indifferent
<i>Navicula arata</i> GRUN.									M		●	litorális, epiphyta
<i>Navicula</i> sp.												
<i>Caloneis</i> sp. I.		M										fenéklakó, litorális
<i>Caloneis</i> sp. II.												fenéklakó, litorális
<i>Epithemia salina</i> PANT.							M			+		halophyl, sekélyvízi
<i>Nitzschia</i> sp. I.		O										fenéklakó, litorális
<i>Nitzschia</i> sp. II.									M			fenéklakó
<i>Surirella oblongella</i> n. sp.							M			+		endemikus, litorális
<b>Phytolitharia:</b>												
<i>Lithodontium</i>												sekélyvízi, litorális
<b>Ciliata:</b>												
<i>Tintinnidium?</i> sp.												sekélyvízi, halophyl
<b>Porifera:</b>												
<i>Monaxon?</i> oxca	M		M						M	+		
<i>Monaxon?</i> acanthosyl	M	M	M									
<i>Sphaeraster</i>	M											

E = tengeri = eutalin, sótartalom: 20—40‰

M = esőköztvízi = mesohalin, sótartalom: 5—20‰

O = alagsóvízi = oligohalin, sótartalom: 0,2—5‰

S = édesvízi

\* = felsőszarmata

+ kihalt

● na is élő

M O = uralkodó vagy gyakori faj

A Csv-9, Csv-11 és Csv-31 sz. fúrások mikroflóra maradványegyüttesének biofáciése, rétegenkénti százalékolással

Fúrás száma Mélység (m)	Édes- vízi— Oligo- halin %	Meso- halin %	Poli- halin %	Tavi— folyó- vízi %	Lito- rális %	Neri- tikus %	Pelá- gikus %	Plank- ton %	Epi- phyta— sessilis %	Bentosz %
Csv-11 130,0	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
Csv-11 131,9	14,3	85,7	—	14,3	85,7	—	—	100	—	—
Csv-11 132,2	25	75	—	12,5	87,5	—	—	87,5	12,5	—
Csv-11* 184,6—186,0	9,1	72,7	18,2	9,1	72,7	9,1	9,1	81,8	9,1	9,1
Csv-9 126,6—127,7	14,3	78,6	7,1	14,3	71,4	14,3	—	78,6	14,3	7,1
Csv-9 144,5	—	83,3	16,7	—	100	—	—	83,3	16,7	—
Csv-31 256,0—256,9	9,5	90,5	—	9,5	81	9,5	—	76,2	14,3	9,5
Csv-31 256,9—261,7	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—
Csv-31 262,5—265,0	22,2	77,8	—	22,2	77,8	—	—	77,8	22,2	—
A diatomás réte- gek összesített %-os adatai	17	71,5	11,5	11,5	80	5,7	2,8	62,9	28,6	8,5

\* Felsőszarmata.

mák vékonyhéjúak, töredeztettek, a vastagabb páncélú *Coscinodiscus jambori* n. sp. faj és változatai épek. Az együttesben igen sok a fajra meghatározhatatlan *Diatoma* héjtöredék. Feltételezhető, hogy az üledékgyűjtő kiédesülő, lefűződő tengerből volt, melyben a kiédesülést a part közelsége erősen befolyásolta. A vizsgált rétegekben a jellemző *Actinoptychus trilobatus* n. sp. faj makrofaunával igazoltan, kor- és fáciesjelző, e faj a tengeri *Actinoptychus senarius* (EHR.) EHR. fajjal rokonságot mutat; feltételezhetően a kiédesüléshez történő alkalmazkodás következtében létrejött új forma. Ez ideig csak a tállyai szarmatavégi alsópannon diatomás üledékből ismertük, ahol azonban korát nem igazolhattuk, mert egyéb ősmaradványokat nem tartalmazó rétegekből került elő.

## IRODALOM

- ANDREWS, W. 1966: Late Pleistocene Diatoms from the Trempealeau Valley, Wisconsin. — Geol. Survey Professional Paper 523-A, pp. 1—27, Pl. 1—3, Washington.
- BARTHA F. 1968: A magyarországi pannon biosztratigrafiai vizsgálata. — Kézirat (Akadémiai Kiadó), nyomtatás alatt. Budapest.
- CLEVE, P. T. 1894—1895: Synopsis of the Naviculoid Diatoms. I.—II. — Kongl. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 26, No. 2, pp. 1—94, pls. 1—5, Bd. 27, No. 3, pp. 1—219, pls. 1—4. Stockholm.
- CLEVE, P. T.—GRUNOW, A. 1880: Beiträge zur Kenntnis der arctischen Diatomeen. — Kongl. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 17, No. 2, pp. 1—121, T. 1—7. Stockholm.
- DEFLANDRE, G. 1932a: Litharchaeocystis costata nov. gen. nov. sp. Chrysophycée marine fossile. Remarques sur les Chrysosomatacées. — C.R. Acad. Sci., 194, pp. 1273—1275, figs. 1—2. Paris.
- DEFLANDRE, G. 1932b: Note sur les Archaeomonadacées. — Bull. Soc. Bot. de France, T. 79, No. 5—6, pp. 346—355, figs. 1—38. Paris.
- DEFLANDRE, G. 1934: Sur l'abus de l'emploi, en paléontologie du nom de genre Trachelomonas et sur la nature de quelques "Trachelomonas" siliceux (Chrysomonadines) tertiaires et quaternaires. — Ann. de Protistol., IV. pp. 151—165, figs. 1—10. Paris.
- DEFLANDRE, G. 1952: Chrysomonadines fossiles. — In: Grassé, P. P.: Traité de Zoologie. — Tom. I., pp. 407—438, 471—570, figs. 310—338, 365—433. Paris.
- EHRENBERG, CH. G. 1839: Die Bildung der europäischen, lybischen und arabischen Kreidefelsen und des Kreidemergels aus mikroskopischen Organismen. — pp. 1—91. T. 1—4. Berlin.
- EHRENBERG, CH. G. 1854—1856: Mikrogeologie. — I. pp. 1—374, II.: pp. 1—88, Atlas: pp. 1—31, T. 1—40. Leipzig.
- GROHNE, U. 1959: Die Bedeutung der Diatomeen zum Erkennen der subfossilen Vegetation höherer Pflanzen in Marschablagerungen. — Z. Deutsch. Geol. Ges. Band 111, Teil 1, pp. 13—28, Abb. 5, Taf. 2. Hannover.
- GRUNOW, A. 1860: Über neue oder ungenügend gekannte Algen. — Verh. d. Zool. Bot. Ges. in Wien, Bd. 10, pp. 503—582, T. 3—7. Wien.
- GRUNOW, A. 1862: Die österreichischen Diatomaceen usw. — Verh. d. Zool. Bot. Ges. in Wien. Bd. 12, Abhandl. pp. 315—472, T. 3—7, 13. Wien.
- HAJÓS M. 1968a: Mátraalja miocén üledékeinek Diatomái. — Geol. Hung. Fasc. 37, pp. 1—401, T. I—LXVIII. Budapest.
- HAJÓS, M. 1968b: Magyarországi neogén Phytolithariák. — Földt. Int. Évi Jel. 1966-ról, pp. 225—240, T. 1—4. Budapest.
- HAJÓS, M.—PÁLFALVY I. 1963: Magyaroregy diatomás üledékeinek életföldtani vizsgálata. — Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról, pp. 89—119, ábra 1—5, T. I—III. Budapest.
- HUBER—PESTALOZZI, G. 1942: Das Phytoplankton des Süßwasser Diatomeen. — In: THIENEMANN, A.: Die Binnengewässer. Bd. 16, Teil 2, Hf. 2, pp. 1—549, Abb. 1—645. Stuttgart.
- HUSTEDT, F. 1927—1966: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora, Bd. 7, Teil I, pp. 1—920, figs. 1—542; Teil 2, pp. 1—845, figs. 543—1179; Teil 3, pp. 1—816, figs. 1180—1788. Leipzig.
- HUSTEDT, F. 1936: Die fossile Diatomeenflora in den Ablagerungen des Tobasees auf Sumatra. — Archiv für Hydrobiologie. Supl. 14. Aus der biologischen Station in Lunz. — pp. 143—192, Taf. 1—V, Tab. 1, Textabb. 2. Stuttgart.
- HUSTEDT, F. 1955: Marine littoral Diatoms of Beaufort, North Carolina. — Duke University Marine Station Bull. No. 6, pp. 1—67, pls. 1—16. Durham, North Carolina.
- KÖNIG, D. 1959: Diatomeen der Bucht von Arcachon (Dép. Gironde, Frankreich) — Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesell. Bd. 111, 1. Teil, pp. 33—61, Abb. 4, Taf. 3, Tab. 5. Hannover.

- MILLER, U. 1964: Diatom Floras in the Quaternary of the Göta River Valley. (Western Sweden). — Sveriges Geologiska Undersökning Ser. Ca, Nr. 44, pp. 1–67, pls. 1–6. Stockholm.
- PALIK, P. 1958: Alsópannóniai kovamoszat- és kovaszivacs-maradványok. — Földt. Közl. 88 közt. 1. f. pp. 83–100, Tábl. X–XVIII. Budapest.
- PALIK, P. 1966: Tortonische Chrysophyten- und Kieselpongienreste aus Mogyoród. — Ann. Univ. Sci. Budapestensis de Rolando Eötvös nominatae. — Sectio Biologica. Tom. 8. pp. 223–236, figs. 1–54. Budapest.
- PANTOCSEK, J. 1886–1905: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. — I. pp. 1–74, T. 1–30, figs. 1–320, 1886; II. pp. 1–123, T. 1–30, figs. 1–129, 1889; III. T. 1–42, figs. 1–584, 1892; pp. 1–118, 1905. Nagytapolcsány–Pozsony.
- PANTOCSEK, J. 1909: Új Bacilláriák leírása. I. — A pozsonyi Orvos-Természettud. Egyesület Közl. (Új foly.) 19. k. pp. 49–57, T. 1–2, figs. 1–31. Pozsony.
- PROSCHKINA-LAVRENKO, A. I. 1949–1950: Diatomovüj analiz. — Kn. 2. — Porjádki Centrales, Mediales, etc. 1–238, Tabl. 1–101, Leningrad.
- REMANE, A.—SCHLIEPER, C. 1958: Die Biologie des Brackwassers. — In: THIENEMANN, A.: Die Binnengewässer. — Bd. 22, pp. 1–348, Abb. 1–139, Tab. 1–43, Beil. 1–5. Stuttgart.
- VAN HEURCK, H. 1880–1885: Synopsis des Belgique. — Vol. 1–2, pp. 1–235, Atlas pls. 1–132. Anvers.

# I. Tábla — Plate I

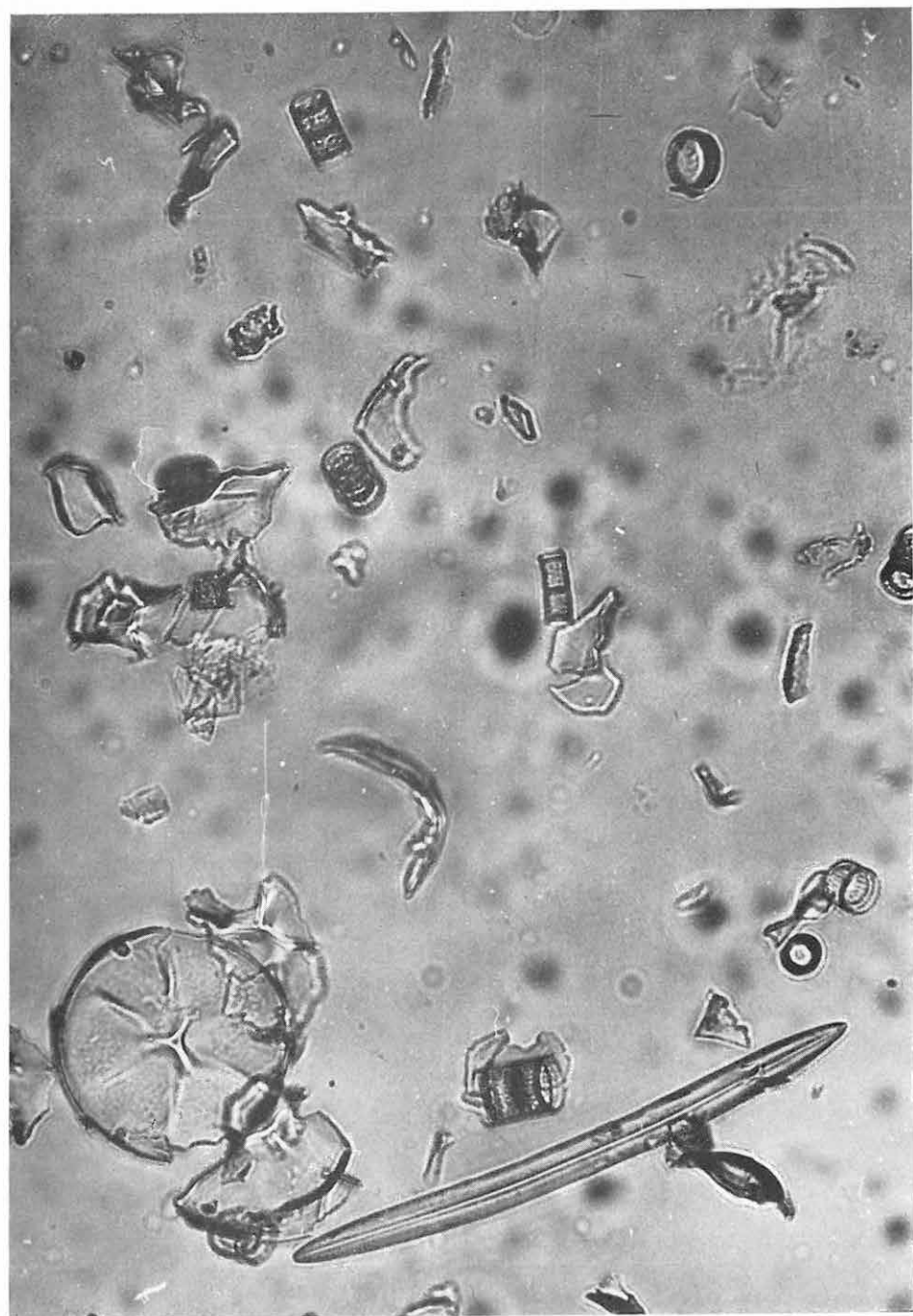
1:500

Csepp-preparátum mikroszkópos képe a Csákvár 9. sz. fúrás 144,5 m-éből.

*Melosira granulata* (EHR.) RALFS

*Actinoptychus trilobatus* n. sp.

Monaxon oxea és számos *Actinoptychus trilobatus* kisebb-nagyobb töredéke



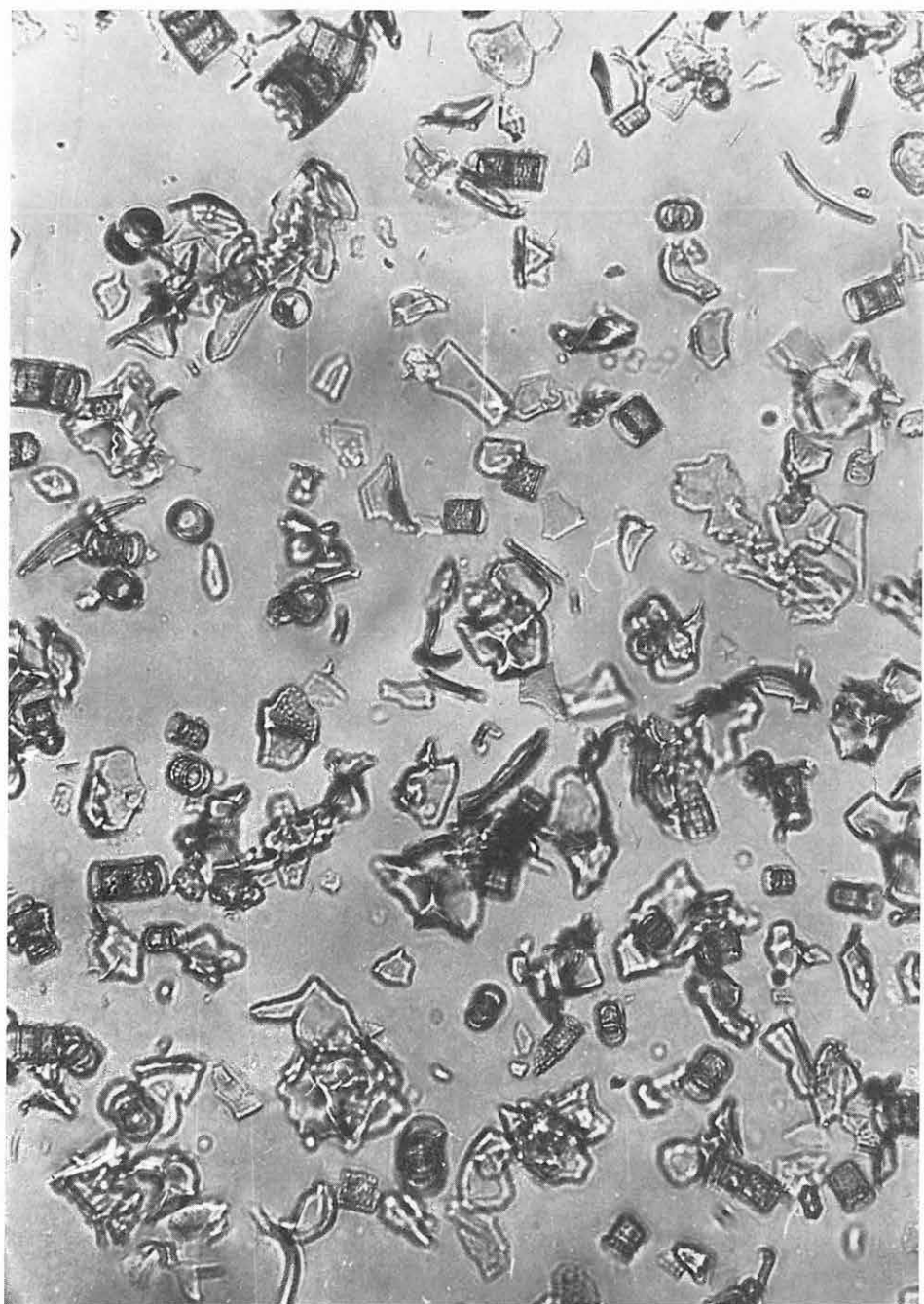
**II. Tábla — Plate II**

1:500

A Csákvár 9. sz. fúrás 144,5 m-éből készült csepp-preparátum.

A látómezőben a *Melosira granulata* (EHR.) RALFS ép sejtjei és az *Actinoptychus trilobatus* n. sp. vékony héjú diszkoszának töredékei uralkodnak





**III. Tábla — Plate III**

1:500

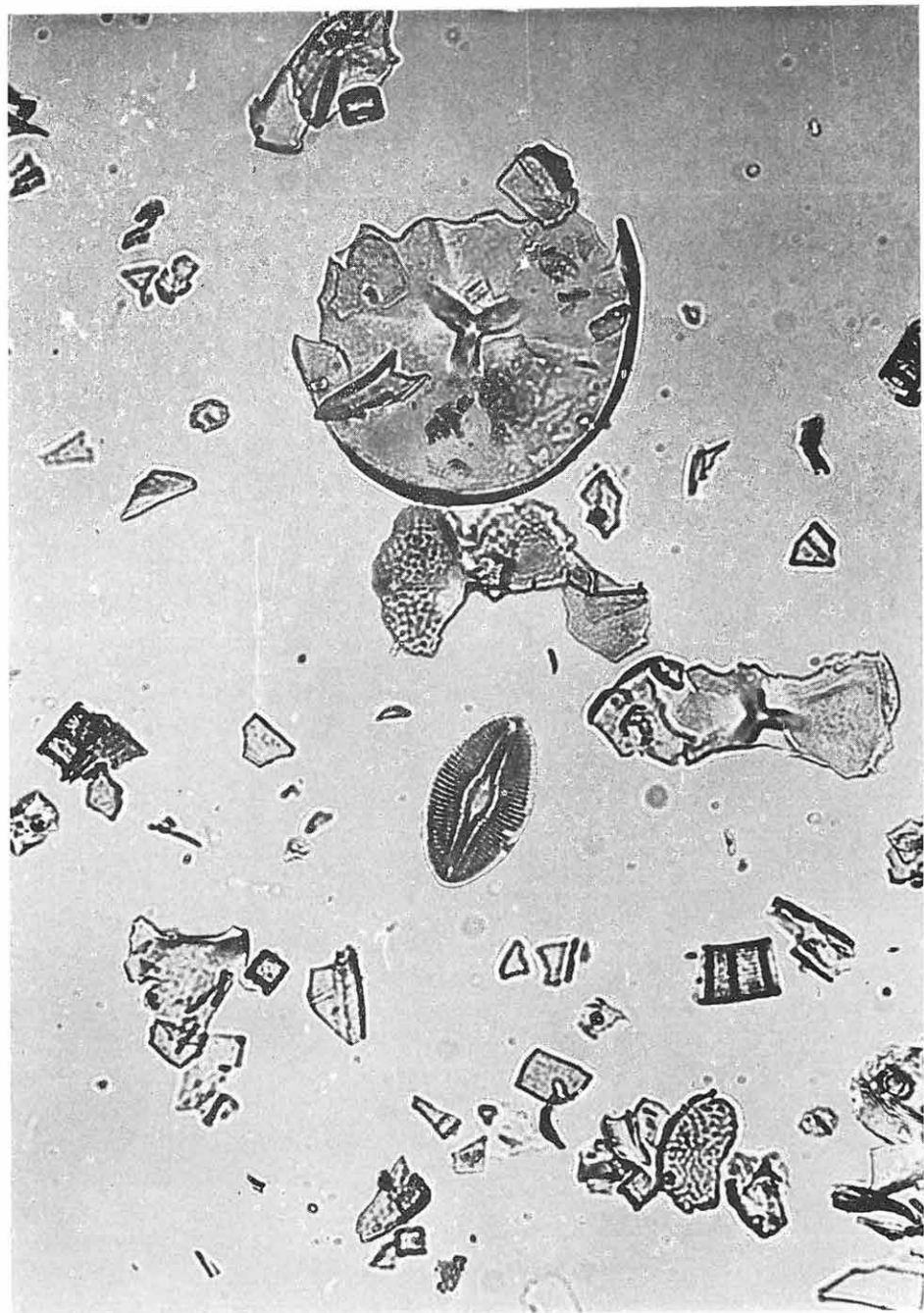
Csepp-preparátum mikroszkópos képe a Csákvár 11. sz. fúrás 130,0 m-éből.

Uralkodó forma az

*Actinoptychus trilobatus* n. sp. és töredékei

*Melosira granulata* (EHR.) RALFS

*Diploneis ovalis* (HILSE) CL.



## IV. Tábla — Plate IV

Csepp-preparátum mikroszkópos képe a Csákvár 31. sz. fúrás 256,9—261,7 m-éből.

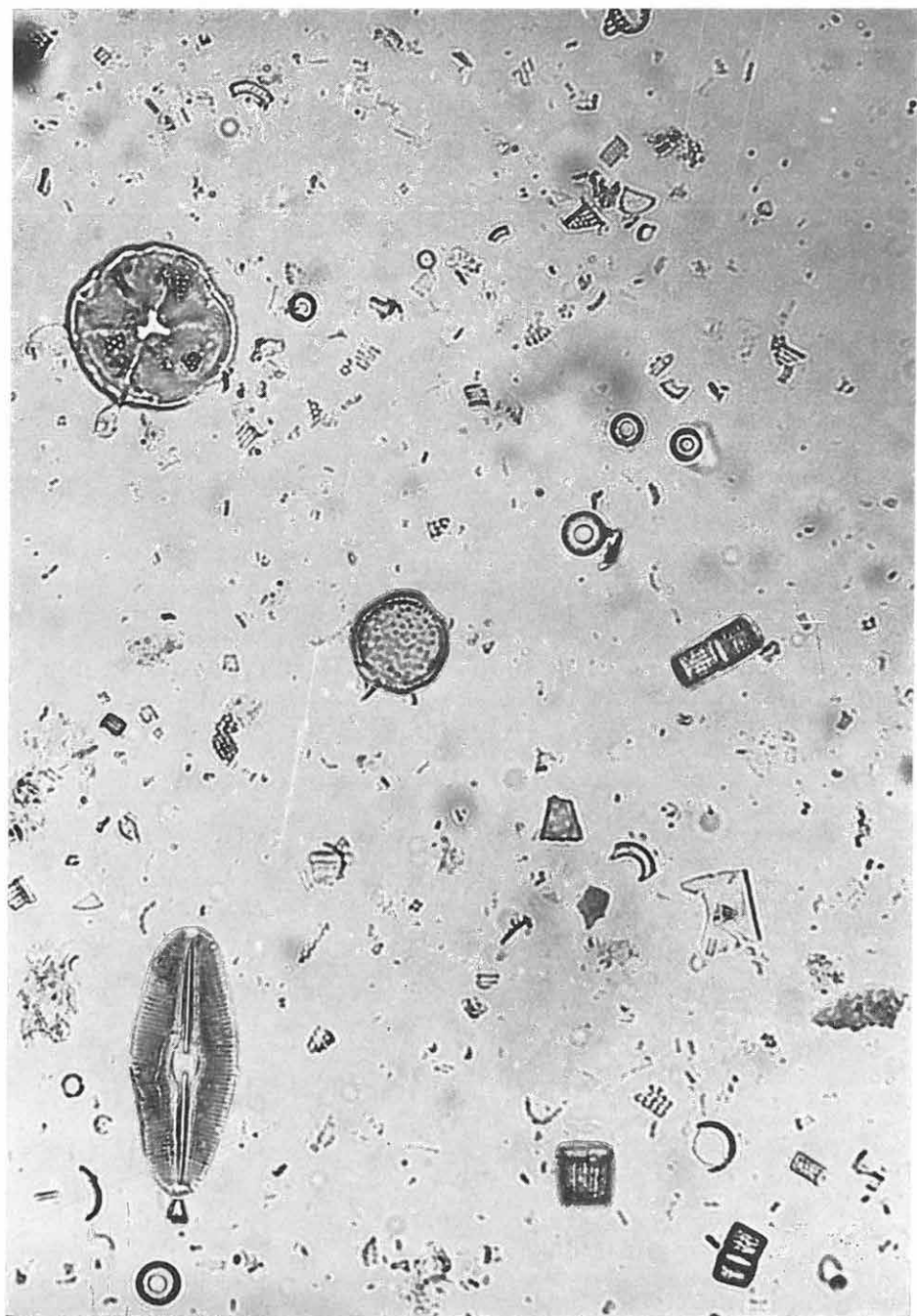
*Actinoptychus trilobatus* n. sp.

*Melosira granulata* (EHR.) RALFS

*Melosira granulata* (EHR.) RALFS

*Melosira* cfr. *distans* (EHR.) KÜTZ. var. *lirata* (EHR.) BETHGE

*Diploneis ovalis* (HILSE) CL.



# MIKROFLORA OF THE LOWER PANNONIAN DIATOM-BEARING BEDS OF THE NEOGENE BASIN OF CSÁKVÁR

by

M. HAJÓS

The boreholes drilled in the foreland of the Vértes Mountains have cut two Lower Pannonian diatomite seams [Fig. 1—3; see in the previous paper of the present volume (Á. JÁMBOR)]. Having quantitatively examined the microflora of diatomites from boreholes Csv-9., Csv-11. and Csv-31., the present writer has interpreted them from the stratigraphic, ecological and paleogeographical points of view (Tables 1—3).

In the fossil assemblage, three new *Chrysophyta* and 11 new *Bacillariophyta* species or varieties, respectively, have been distinguished (Table 2).\*

The freshwater planctonic form *Melosira granulata* (EHR.) RALFS, usually forming continuous chains, is typical of the sequence under consideration and predominates in it. *Actinoptychus trilobatus* n. sp., a planctonic form of great size, is characterized by thin, broken shells; *Coscinodiscus jambori* n. sp. and its varieties by thicker and intact carapaces.

The sedimentary basin seems to have been a sea gulf bound for isolation and for the establishment of a totally freshwater regime, a process enhanced by the proximity of the coast. In the strata examined, the species *Actinoptychus trilobatus* n. sp. and *Coscinodiscus jambori* n. sp. are characteristic and, as confirmed by macrofauna (*Limnocardium lenzi* R. HOERN., *L. abichi* R. HOERN., *Congerina czjzseki* M. HÖRN.), they are indicators of age and facies. *Actinoptychus trilobatus* n. sp. shows affinity with the marine species *Actinoptychus senarius* (EHR.) EHR. Presumably, this is a new form resulting from adaptation to the freshwater-bound regime. Previously, it was known to occur only in the Uppermost Sarmatian to Lower Pannonian diatom-bearing sediments of Tállya, where its dating could not be confirmed because the species had been encountered in layers devoid of any other fossils.

\* Description and systematic characterization of the new taxa are to be given in a subsequent issue of *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae*.

## A BAKONY—VÉRTESI KŐSZÉNKUTATÁS 1968. ÉVI EREDMÉNYEI

Írta: KOPEK GÁBOR

Az 1968. évi kutatás célja volt felderíteni, hogy a Bakonycsernye (Bcs) 9. sz. fúrás környékén feltárt szénvagyon helyi jelentőségű-e csupán, vagy összefüggve a Dudari-medencével tekintélyes népgazdasági értéket képvisel. E célból a Dudari-medence legkeletibb (D. 231) fúrása és a Bcs 9. sz. fúrás között, nagyjából féltávolságra (Szápártól ÉNy-ra), előzetes geofizikai felmérés alapján telepítettük a Szápár (Sz) 43. sz. fúrást (1. ábra).

A fúrás 227,9 m-ben, az oligocén rétegsor átharántolása után érte el az eocént. A „foraminiferás-márga” fácies 356,0 m-nél ér véget és felső szakaszában (227,9—258,6 m) valószínűleg felsőeocén rétegeket is tartalmaz. Az ún. „korallós—molluszkás márga” (356,0—365,8 m) alul és felül homokkő, középen mészkő kifejlődésben jelentkezik és a *N. perforatus* MONTF., *N. brongniarti* D'ARCH., *N. striatus* BRUG. fajok mellett telepes és magános korallok jellemzik. Alsó homokkőves szakasza oszcillatív, változóan *Anomia gregaria* BAY., *Brachyodontes corrugatus* (BRONG.) és *Alveolina fusiformis* SOWERBY tartalmú padokkal és kőszénlencsékkel (kísérő telepek).

365,8—368,6 m között kőszéntelepet harántolt a fúrás 2,8 m összsvagsággal, amelynek 20 cm-enként vizsgált súlyozott átlaga 3615 kal/kg.

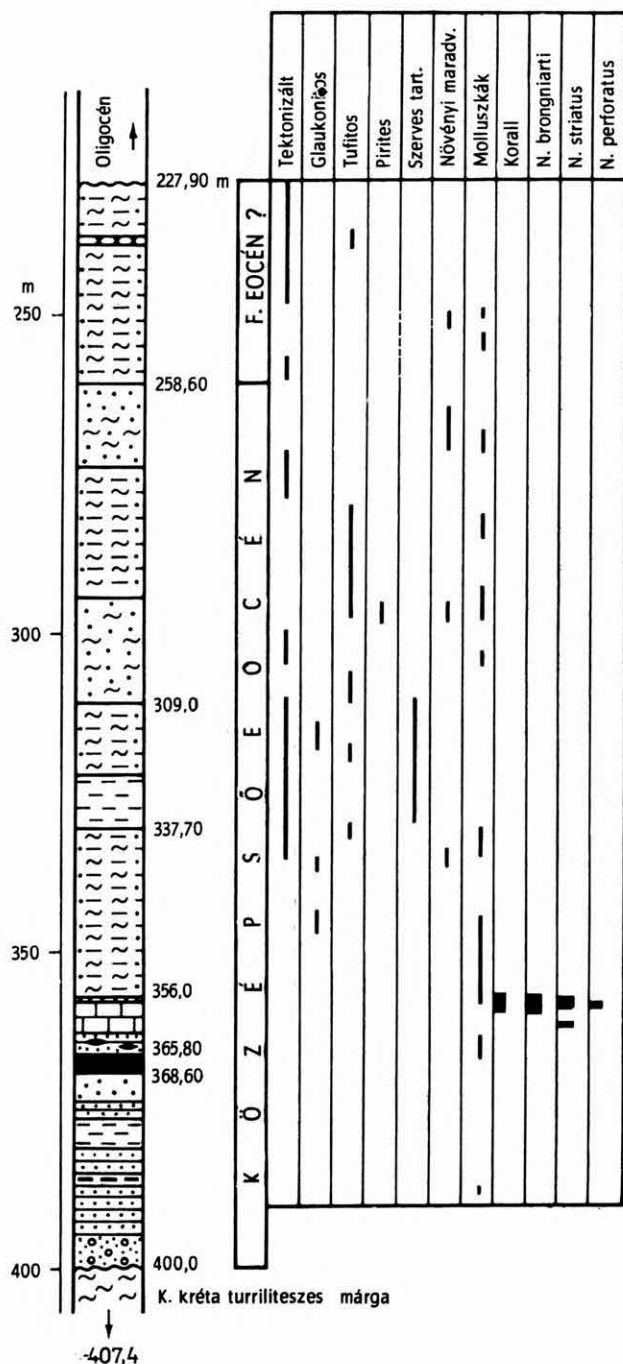
A fúrás 400 m-ben érte el a középsőkréta turriliteszes márgát és addig a jellegzetes tarka sorozatban haladt (aleurit, agyag, homokkő és 386,5—387,2 m között szenes agyag). Az eocén bázisa erősen kavicsos.

A kőszénösszlet — jellegzetes kifejlődése és a fedő faunája alapján — felsőlutéciai *N. perforatus*-os kőszénösszletnek minősíthető (1. ábra és 1. táblázat).

A fúrás további érdekessége, hogy 309,0—337,7 m közötti szakaszon a kőzet magas, bár ingadozó, szervesanyagtartalmat mutat. Ebben a jelenségben a Dorogi- és Tatabányai-medencék *N. striatus*-os telep csoportjának bakonyi jelentkezését látjuk. A fúrás általában igen mérsékelt tufit és glaukonit tartalmat mutat. A „foraminiferás márga” molluszka tartalma is szokatlanul csekély. A képződmény nagy része erősen préselt, tektonizált, jellemzően sok, szabálytalanul jelentkező elválási lappal és csúszási tükrökkel.

Legutóbbi közleményünkben (KOPEK G. 1969) megemlékeztünk a Bakonycsernye (Bcs) 11. sz. fúrásról, mint olyanról, amelynek a szelvénye merőben eltér a környéken megszokott rétegsorokról.

A fúrás felső szakaszát azóta sikerült BÁLDINÉ BEKE M. nannoplankton



1. ábra. Szápár, Sz-43. sz. fúrás szelvénye

Abb. 1. Profil der Bohrung Szápár Sz-43



1. táblázat

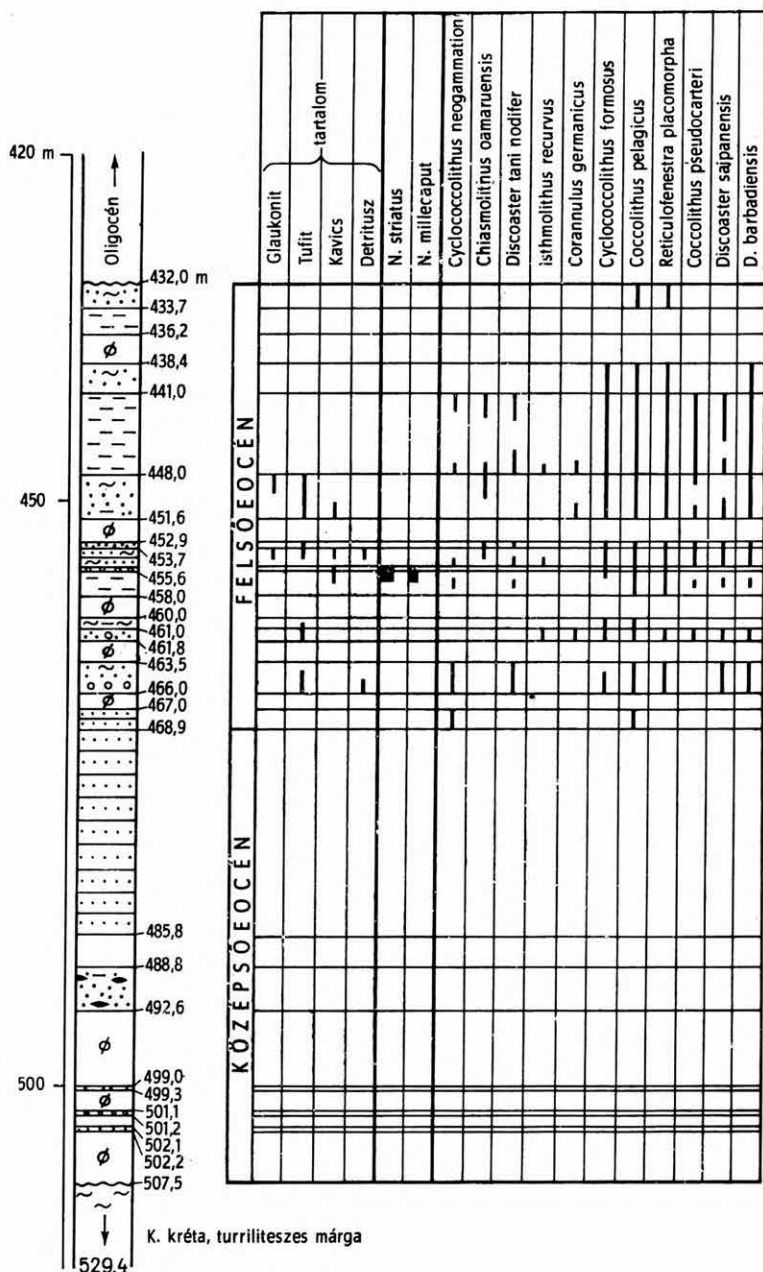
Mélység (m)	Vastagság (m)	Fűtőérték kg/cal	Hamu %	Nedvesség %	Kén %	H %
365,8—366,0	0,2	4019	15,01	19,42	5,88	3,67
366,0—366,2	0,2	4016	11,98	22,40	4,71	3,67
366,2—366,4	0,2	4181	10,31	22,48	3,76	3,76
366,4—366,6	0,2	3758	13,46	23,03	4,97	3,56
366,6—366,8	0,2	3841	14,38	21,65	5,51	3,58
366,8—367,0	0,2	3986	11,41	23,05	5,66	3,67
367,0—367,2	0,2	4277	13,07	19,73	5,3	3,76
367,2—367,4	0,2	3776	15,57	21,00	5,06	3,55
367,4—367,6	0,2	2494	44,18	12,04	5,07	2,45
367,6—367,8	0,2	3193	25,00	20,36	5,69	3,06
367,8—368,0	0,2	2685	35,21	17,13	4,90	2,67
368,0—368,2	0,2	3158	27,54	15,38	5,37	3,20
368,2—368,4	0,2	Magnyereség = 0 (geofizika mutatta ki)				
368,4—368,6	0,2					

vizsgálatai segítségével rétegtanilag tisztázni (2. ábra), az alsó szakasz helyzete fauna hiányában azonban továbbra is problematikus és ezért e tekintetben egyelőre az idézett cikkben elfoglalt álláspontunk mellett maradunk.

A fúrás 432,0—468,9 m közötti szakasza néhány átmenő alak mellett, jellegzetes felsőeocén formákat tartalmaz, mint a *Cyclococcolithus neogammation* BR. et WILCOXON, *Chiasmolithus oamaruensis* (DEFL.), *Discoaster tani nodifer* BR. et RIED., *Isthmolithus recurvus* DEFL., és a *Corannulus germanicus* STRADER fajok.

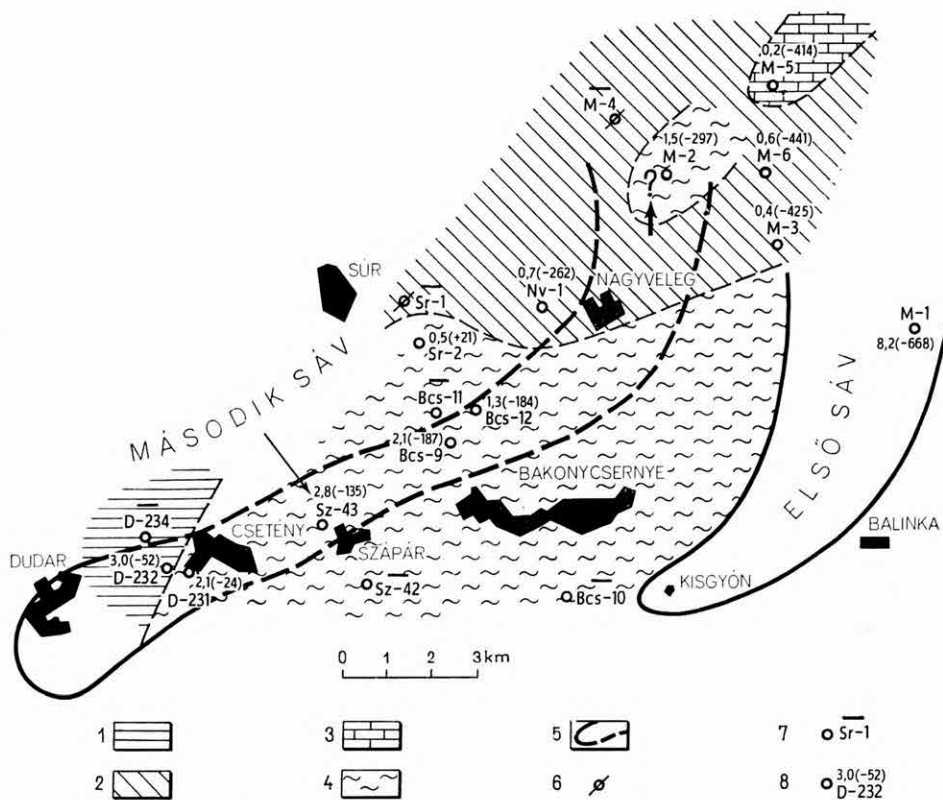
A fentiek alapján a rétegsornak ezt a részét felsőeocénnek és ezen belül a 455,7—455,8 m-ben mutatkozó *N. millicaput* példányokat, minthogy azok eddig a Bakonyban középsőeocénnél magasabb helyzetben nem fordultak elő, bemosott formáknak tekintjük. E rétegsor helyi ősföldrajzi helyzete csak a további fúrások alapján válik értelmezhetővé.

A Szápár (Sz) 43. sz. fúrás pozitív választ adott a feltett kérdésre, vagyis a Dudar (D) 231. és a Bakonycsérnye (Bcs) 12. sz. fúrások között a Dudari-medencével összefüggő, folyamatos szénmedencével kell számolnunk (3. ábra). A medence szélessége és a Bakonycsérnye (Bcs) 12. sz. fúráson túli folytatása ma még ismeretlen. A kutatás továbbvitelét főleg két tényező teszi szükségessé: az egyik, hogy a dudar—balinkai szenek termelése országosan a leggazdagabb (a szénbányászat évi össznyereségének több mint 50%-át e két bánya szolgáltatta 1968-ban), a másik, hogy mint azt a mellékelt térképvázlat is mutatja, a fekü turritiliteszes márga és az apti agyag vízvédő szemponyjából biztonságos és olcsó bányászkoást ígér. Ez utóbbival összefüggésben le kell szögeznünk, hogy a kőszén mélységi helyzete ezen a területen önmagában, a kedvező fekvéviszonyok miatt, nem rontja le a feltárt szénvagyon termelésének



2. ábra. Bakonycsérnye, Bes-11. sz. fúrás szelvénye

Abb. 2. Profil der Bohrung Bakonycsérnye Bes-11



3. ábra. Az ÉK-i Bakony É-i előterének vázlatos kőszénföldtani térképe

Feküviszonyok: 1. triász mészkő, 2. apti agyag, 3. júra mészkő, 4. kréta turritilteses márga, 5. produktív vagy feltehetően produktív sávok, 6. az alaphegység és az eocén érintkezése tektonikus, 7. kőszén nem harántolt, 8. az átfúrt telep vastagsága és talpa absz. m-ben

Abb. 3. Kohlengeologische Kartenskizze des nördlichen Vorlandes des nordöstlichen Bakony-Gebirges

Liegendverhältnisse: 1. Trias-Kalkstein, 2. Aptien-Ton, 3. Jura-Kalkstein, 4. kretazischer Turrititenmergel, 5. produktive oder vermutlich produktive Streifen, 6. Grundgebirge und Eozän in tektonischem Kontakt, 7. keine Kohle durchteuft, 8. Mächtigkeit des durchteuften Flözes und seine Sohlentiefe in abs. m

gazdaságosságát, hiszen a jelenlegi kutatások alapján a kőszén többletköltségeként csak a jelenleg gazdaságosnak ítélt (kb. 250 m) mélység alatti szakasz aknamélyítési költségei terhelnék. Ehhez hozzá kell fűznünk azt a tényt is, hogy a mai dudari és balinkai szénbányák tekintélyes része hasonló mélységben, de vízveszélyes körülmények között termel.

## IRODALOM

- GONDOZÓ Gy. 1968: Az eocén barnakőszénkutatás helyzete és lehetőségei a Vértességi hegység Ny-i előterében. — Földt. Int. Évi Jel. 1966-ról. pp. 115–124.
- KOPEK G. 1962: Alsó eocén üledékek Zirc–Dudar–Eplény környékén. — Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről. pp. 9–19.

- KOPEK G. 1968: A Bakony—Vértess vidéki kőszénkutatás irányelvei és legújabb eredményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1966-ról. pp. 105—144.
- KOPEK G. 1969: A bakony—vértessi kőszénkutatás 1967. évi eredményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1967-ről.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964a: A bakonyi eocén kőszéntelepek keletkezési körülményeiről. — Föld. Közl. 94. 3. pp. 340—348.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1964b: Az eocén kőszénkutatás várható eredményei a Bakony hegység területén. — Bány. Lapok 1964. évf. 12. pp. 828—830.
- MATYI SZABÓ F. 1965: A Balinka—Pusztavám közötti reménybéli barnakőszénterület vizsgálata. — Bány. Lapok 1965. évf. pp. 604—610.

## ÜBER DIE IM JAHRE 1968 ERZIELTEN ERGEBNISSE VON KOHLENERKUNDUNGSARBEITEN IM BAKONY- UND VÉRTES-GEBIRGE

von

G. KOPEK

Die Erkundungsarbeiten von 1968 haben bezweckt zu ermitteln, ob die in der Umgebung der Bohrung Bakonycsérnye (Bcs)-9 erkundeten Kohlenvorräte mit dem Dudaer Becken zusammenhängen. Dafür wurde die Bohrung Szápár (Sz)-43 niedergebracht.

Die Bohrung erreichte das Eozän in 227,9 m Tiefe, nach durchteufung der oligozänen Schichtenfolge. Die „foraminiferenführende Mergelfazies“ endete in 356 m. Der „korallen- und molluskenführende Mergel“ umfasst das Intervall von 356,0 bis 365,8 m.

Zwischen 365,8 und 368,6 m wurde ein Kohlenflöz durchgeteuft. Die Bohrung erreichte dem mittelmittelkretazischen Turrilitenmergel in 400 m und bis dahin querte sie eine charakteristische Serie von bunten Gesteinen (Schluff, Ton, Sandstein) durch.

Anhand ihrer Hangendfauna kann die Kohlenserie als oberlutetische Kohlenserie mit *N. perforatus* angesehen werden (siehe Abb. 1).

In seiner letzten Mitteilung (G. KOPEK, 1969) hat Verfasser die Bohrung Bakonycsérnye (Bcs)-11 erwähnt. Seitdem ist es gelungen, ihren oberen Abschnitt anhand der von M. BÁLDI-BEKE durchgeführten Nannoplankton-Untersuchungen stratigraphisch zu erfassen (Abb. 2), die Position des unteren Abschnittes ist jedoch, nach wie vor, problematisch geblieben.

Das 432,0—468,9 m-Intervall der Bohrung enthält charakteristische obereozäne Formen. Auf dieser Grundlage wird dieser Teil des Bohrprofils als oberes Eozän betrachtet und die innerhalb dieses Abschnittes zwischen 455,7 und 455,8 m auftretenden Exemplare von *N. millecaput* sind, indem sie im Bakony in höherer Position als Mitteleozän nicht vorkommen, für eingewaschene Formen zu halten.

Die Bohrung Szápár (Sz)-43 ergab eine positive Antwort auf die angeschnittene Frage, demzufolge man mit einem mit dem Dudaer Becken zusammenhängenden kontinuierlichen Kohlenbecken zu rechnen hat (siehe Abb. 3). Breite und die Fortsetzung des Beckens sind heute noch unbekannt. Daher ist es erforderlich, die Erkundungsarbeiten weiter zu führen.

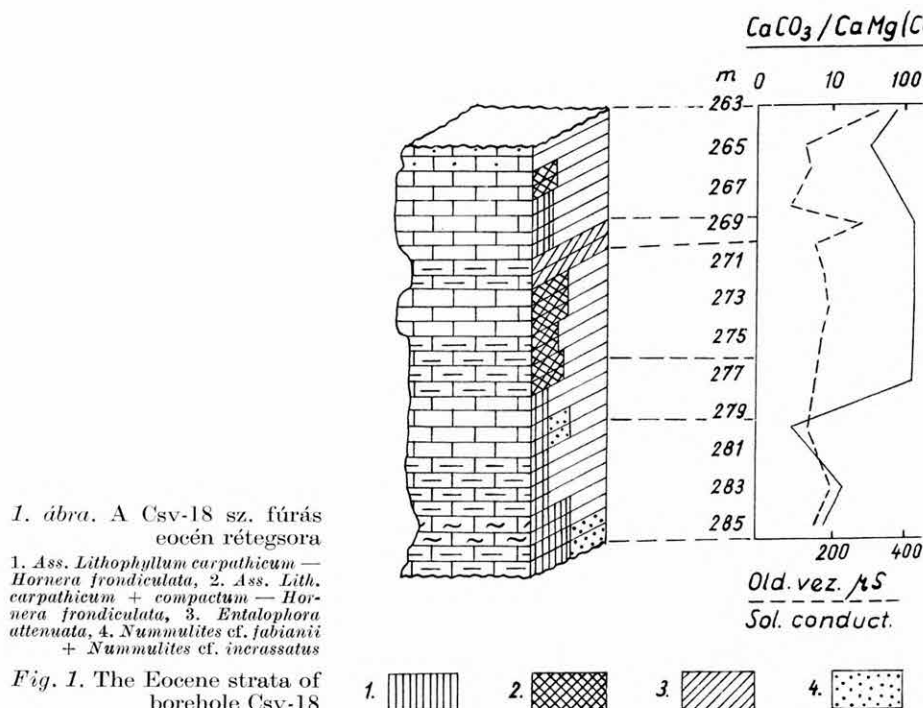
## MOHAÁLLATOK ÉS VÖRÖSALGÁK A CSÁKVÁR-18. SZ. FÚRÁS EOCÉNJÉBŐL

Írta: IFJ. DUDICH ENDRE

A Csv-18. sz. fúrást Vál község ÉK-i sarkánál mélyítette a *Bauxitkutató Vállalat* a KFH távlati hitelkeretéből; mélysége 471,7 m (1. ábra).

A fúrás anyagát a *Magyar Állami Földtani Intézet* és a *BKV* munkatársai együttműködve dolgozták fel. Az eredmények részletes összefoglalása a MÁFI Adattárában megtalálható.

A fúrás 286,3—262,8 m között, vagyis 23,5 m vastagságban tengeri, karbonátos eocén rétegcsoportot harántolt, pannóniai és oligocén képződ-



mények alatt. Ennek fekéjében amfiból—biotit—andezit piroklasztikum összlet és alsótriász márga volt.

Az eocén rétegcsoportot a BKV laboratóriumában vizsgáltam.

Mikro- és középkristályos, fehér mészkőből és világosszürke agyagos mészkőből áll, egy mészmárga közbetelepüléssel. Alsó része dolomitos. Felső részében szembetűnő egy viszonylag nagyobb szervesanyagtartalmú, kissé pirites agyagos mészkőréteg. A rétegcsoport kvareshemcséket is tartalmazó mészhomokkővel zárul.

Öslénytanilag bryozoás—nummuliteszes, bryozoás—„lithothamniumos” és tisztán bryozoás rétegek különböztethetők meg. A részletesebben nem vizsgált kísérő faunából megemlítjük a *kisforaminiferák*, kevés *Discocyclus* és *Operculina*, néhány *Ostracoda* és *Echinoidea*-tüske jelenlétét.

A *Nummulites* cf. *incrassatus*-szal együtt talált *N.* cf. *fabianii* felső-eocén korra utal.

A kőzet lito- és biofáciése egyaránt a Budai-hegység felsőeocén nummuliteszes mészkővéhez, valamint az ahhoz csatlakozó bryozoás márgaösszlet mészkő-jellegű rétegcsoportjához hasonlít.

A *Corallinaceae* családba tartozó vörös mészalgák közül két genus van képviselve: a *Lithophyllum* PHILIPPI és a *Mesophyllum* LEMOINE. Valódi *Lithothamniumot* a vékonycsiszolati vizsgálatok során nem találtunk.

A *Lithophyllum carpathicum* LEMOINE, 1933 faj végig jelen van, kivéve a kevésbé meszes kifejlődésű (agyagosabb mészkő, mészmárga) rétegeket. Ennek megfelelően legnagyobb, helyenként kőzetalkotó tömegben a legtisztább mészkövekben található.

A *Lithophyllum compactum* JOHNSON et FERRIS, 1948 faj a rétegcsoport középső és részben a felső szakaszán mutatkozik. Leggyakoribb a középső mészkő-rétegtágban, ahol *Mesophyllum* sp. is megjelenik.

A mohaállatok változatos alakjai között 12 genus van képviselve. Ezen belül 8 genus 11 faja volt meghatározható.

Az ősmaradványok rétegek szerinti megoszlását a 2. ábra mutatja.

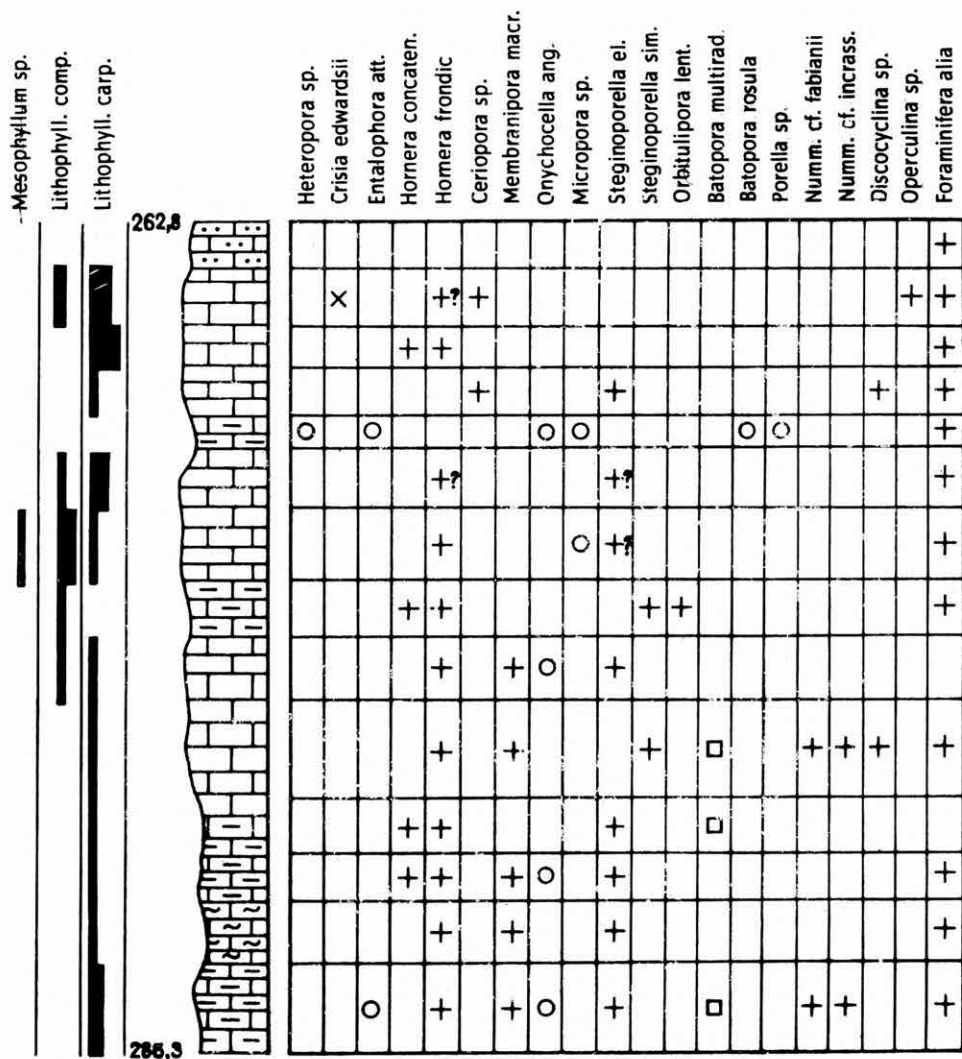
A mohaállatok rendszertani besorolását az 1. sz. táblázat, rétegtani és földrajzi elterjedésüket a 2. és 3. sz. táblázat, környezeti adataikat pedig a 4. sz. táblázat tartalmazza.

A társulási viszonyokat illetően, a 13 bryozoás réteg közül 12-ben a *Hornera* genus uralkodik. Ebből 10-ben biztosan, 2-ben pedig valószínűleg a *Hornera frondiculata* LAMOUROUX faj. E rétegek azonosak azokkal, amelyekben az említett *Lithophyllum* fajok egyike, vagy mindkettő jelen van. Így ezek élettársulásai a *Lithophyllum carpathicum*—*Lithophyllum compactum*—*Hornera frondiculata*, illetve a *Lithophyllum carpathicum*—*Hornera frondiculata* megjelöléssel illethetők.

A rétegcsoport felső részében található, kissé pirites agyagos mészkőrétegre a vörösalgák hiánya és az *Entalophora attenuata* (STOLICZKA) faj uralkodó szerepe jellemző.

A 2. sz. táblázat adatai alátámasztják a rétegcsoport felsőeocén (priabonai) korát. Erre települ a rupéli összlet. (A legfelső, mészhomokkőréteg esetleg újrafeldolgozás eredménye lehet.)

A 3. sz. táblázat alapján a fauna leginkább a lengyel Középső-Kárpátok és a Budai-hegység, majd Kolozsvár környékének felsőeocén *Bryozoa*-faunájá-



2. ábra. Az ősmaradványok eloszlása a Csv-18 sz. fúrás eocén mintáiban

+ = Ass. Lithophyllum — Hornera frondiculata, ○ = Ass. Entalophora attenuata, □ = Batopora multiradiata,  
 X = Crisia edwardsii, ? = species incerta

Fig. 2. Distribution of fossils in the Eocene samples of borehole Csv-18

## A Csv-18 sz. fúrás felsőeocén mohaállatainak rendszertana

- Phylum: *Bryozoa* EHRENBURG, 1831  
 Subphylum: *Entoprocta* NITSCHKE, 1869  
 Classis: *Gymnolaemata* ALLMAN, 1856  
 Ordo: *Cyclostomata* BUSK, 1852  
 Familia: *Diastoporidae* GREGORY, 1899  
     *Heteropora* sp.  
 Familia: *Crisiidae* JOHNSTON, 1847  
     *Crisia edwardsii* REUSS, 1847  
 Familia: *Entalophoridae* REUSS, 1869  
     *Entalophora attenuata* (STOLICZKA), 1861  
 Familia: *Horneridae* GREGORY, 1899  
     *Hornera concatenata* REUSS, 1869  
     *Hornera frondiculata* LAMOUROUX, 1821  
 Familia: *Heteroporidae* WATERS, 1880  
     *Ceripora* sp.  
 Ordo: *Cheilostomata* BUSK, 1852  
 Familia: *Membraniporidae* BUSK, 1854  
     *Membranipora macrostoma* (REUSS), 1847  
 Familia: *Onychocellidae* JULIEN, 1881  
     *Onychocella angulosa* (REUSS), 1847  
 Familia: *Microporidae* HINCKS, 1880  
     *Micropora* sp.  
 Familia: *Steginoporellidae* BASSLER, 1953  
     *Steginoporella elegans* (EDWARDS), 1836  
     *Steginoporella similis* KOSCHINSKY, 1885  
 Familia: *Orbituliporidae* CANU et BASSLER, 1923  
     *Orbitulipora lenticularis* REUSS, 1867  
     *Batopora multiradiata* REUSS, 1869  
     *Batopora rosula* (REUSS), 1847  
 Familia: *Smittinidae*  
     *Porella* sp.

Megjegyzés: Valamennyi faj részletes leírása és fényképe megtalálható MALECKI J. monográfiájában (1963).  
 A két *Lithophyllum* fajé pedig ugyanezen szerző 1955-ös cikkében.

hoz hasonlít. (Az Alpokkal egyező 8 faj középső- és felsőeocén rétegek összevont faunájára vonatkozik.)

A Csv-18. sz. fúrás felsőeocén mohaállatos kifejlődése ősföldrajzi összekötő kapocs a Budai-hegység bryozoás-márga és az úrhidai felsőeocén bryozoás rétegek között.

Fácies tekintetében (4. sz. táblázat) az ősmaradványok eloszlása (2. sz. ábra) arra utal, hogy

a) végig normális sótartalmú tengervízben folyt a mésziszapos üledék-képződés;

b) eleinte kb. 20–60 m mélységű és erősebben mozgatott volt a víz; dolomittörmelék is jutott az üledékbe;



2. táblázat

## A Csv-18 sz. fúrás felsőeocénjében talált mohaállatok rétegtani elterjedése

Faj	Kor							
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	O	M	P	Q	H
<i>Crisia edwardsii</i>								
<i>Entalophora attenuata</i>								
<i>Hornera concatenata</i>								
<i>Hornera frondiculata</i>								
<i>Membranipora macrostoma</i>								
<i>Onychocella angulosa</i>								
<i>Steginoporella elegans</i>								
<i>Steginoporella similis</i>								
<i>Orbitulipora lenticularis</i>								
<i>Batopora multiradiata</i>								
<i>Batopora rosula</i>								

Megjegyzés: A 11 fajból 5 csak a felsőeocéntól kezdve, ebből 2 csak a felsőeocénból ismert.

3. táblázat

## A Csv-18 sz. fúrás felsőeocénjében talált mohaállatok földrajzi elterjedése

Faj	Budai hg.	Erdély	Lengyel Kárp.	E-Olaszorsz.	Alpok E <sub>2</sub> -E <sub>3</sub>	Bajororsz.	Franciaorsz.	Anglia	USA	Atlanti-óceán	Földközi-tenger
<i>Crisia edwardsii</i>	+	+	+	+	+		+				+
<i>Entalophora attenuata</i>	+	+	+	+	+						
<i>Hornera concatenata</i>	+	+	+	+	+	+					
<i>Hornera frondiculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Membranipora macrostoma</i>	+		+		+	+					
<i>Onychocella angulosa</i>	+	+	+	+		+	+		+		
<i>Steginoporella elegans</i>	+	+	+		+						
<i>Steginoporella similis</i>			+								
<i>Orbitulipora lenticularis</i>	+		+		+						
<i>Batopora multiradiata</i>	+	+	+	+	+						
<i>Batopora rosula</i>	+	+	+	+							
Közös faj	10	8	11	6	8	5	3	1	2	1	2

## A Csv-18 sz. fúrás felsőeocén mohaállatainak környezeti utalásai

Faj	Teleforma*				Mélységoptimum (m)	Sótartalom (%)	Vízmozgatottság
	1	2	3	4			
<i>Crisia edwardsii</i>	+				20—80	3,7	mérsékelt
<i>Entalophora attenuata</i>	+						
<i>Hornera concatenata</i>	+				50—200		
<i>Hornera frondiculata</i>	+				20—80	3,6—3,7	mérsékelt
<i>Membranipora macrostoma</i>		+					
<i>Onychocella angulosa</i>		+					
<i>Steginoporella elegans</i>		+			50—200		
<i>Steginoporella similis</i>		+					
<i>Orbitulipora lenticularis</i>			+				
<i>Batopora multiradiata</i>				+			erőteljes
<i>Batopora rosula</i>				+			
Összesen	4	4	1	2			

1. elágazó; 2. bekérgező; 3. lenese alakú; 4. kúpos.

c) majd bizonyos mélyülés történt (kb. 100 m-ig), a vízmozgatottság csökkent; a vörösalgák elszaporodtak;

d) végül, egy kissé agyagosabb üledékhozzájárulás, kevésbé oxigéndús közeg után újból sekélyesedés következett be.

## IRODALOM

- BASSLER, R. S. 1953: Treatise on Invertebrate Paleontology. Part G., Bryozoa. — Geol. Soc. of America.
- BRAGA, GP. 1963: I briozoi del Terziario veneto. — Boll. Soc. Pal. Ital., 2/1, Modena.
- BRAGA, GP. 1965: Briozoi dell'Oligocene di Possagno (Trevignano occidentale). Il contributo alla conoscenza dei Briozoi del Terziario veneto. — Boll. Soc. Pal. Ital., 4/2, Modena.
- BUGE, E. 1964: Les Bryozoaires du Paléogène du Bassin de Paris (région parisienne et Cotentin). État actuel de nos connaissances et perspectives d'avenir. — Coll. sur le Paléogène, BRGM. Mém., 28, Bordeaux—Paris.
- CANU, F.—BASSLER, R. S. 1920: North American Early Tertiary Bryozoa. — Smithsonian Institution U.S. Nat. Mus. Bull. 106, Washington.
- DUDICH E. 1959: A Budapest környéki felsőeocén és alsóoligocén ősföldrajzi és ősélettani viszonyai. — Dokt. ért., Eötvös L. Tud. Egyetem Ősl. Tanszék, Budapest.
- DUDICH E. 1962: A biológiai aktualizmus elvének alkalmazása fosszilis Bryozoaakra. — Földt. Közl. 92/3, Budapest.

- GHIURCA, V. 1962: Revizuirea taxonomică a bryozoarelor eocen-sup. din NV-Transilvaniei, publicate pîna în prezent. — Stud. Univ. Babeş-Bolyai, ser. geol. geogr. f. 2., Cluj.
- KYRI, M. M. 1951: Revizuirea bryozoarelor cheilostomate eocene din materialul adunat de Héjjas. — Ştudii şi cercetări ştiinţifice II/3—4, Cluj.
- LABRACHERIE, M. 1961: Les Bryozoaires éocènes du sous-sol Bordelais. Observations paléontologiques et biostratigraphiques. — Thèse doct., Univ. de Bordeaux.
- MALECKI, J. 1955: Glony wapienne eocenu Tatr. — Rocznik polsk. tow. geol. XXV/2, Warszawa.
- MALECKI, J. 1963: Mszywioly z eocenu Karpat Środkowych między Grybowem a Duklą. — Polska Ak. Nauk oddział w Krakowie, Kom. Nauk. Geol., Prace Geol. 16, Warszawa.

## BRYOZOANS AND CALCAREOUS RED ALGAE FROM THE EOCENE OF BOREHOLE CSV-18 (TRANSDANUBIA, HUNGARY)

by

E. DUDICH

Borehole Csv-18 was drilled in 1967 by the *Bauxite Prospecting Company* at the village Vål in the southeastern foreland of the Vértes Mountains.

A marine, carbonatic Eocene member of 23.5 m thickness has been cut under Pannonian and Oligocene beds, its bedrock being a mighty complex of amphibole-biotite andesite pyroclastics underlain on its turn by a Lower Triassic marl sequence (Fig. 1).

The limestone group has been assumed to be of Upper Eocene age on the basis of the presence of *Nummulites* cf. *fabianii* and *Nummulites* cf. *incrassatus*. Its fossil content distribution is shown by Fig. 2.

Of the calcareous red algae, *Lithophyllum carpathicum* LEM. 1953 and *Lithophyllum compactum* JOHNSON et FERRIS 1948 are common. 12 bryozoan genera are represented. 11 species belonging to 8 genera could be determined (Table 1). Their stratigraphic range and geographic distribution are represented in Tables 2 and 3, some environmental data in Table 4.

*Hornera frondiculata* LAM., accompanied by *Lithophyllum*, is the predominant species in 12 of the 13 bryozoan-bearing beds. One slightly pyritized clayey limestone layer is characterized by the absence of red algae and by the predominance of the bryozoan species *Entalophora attenuata* (STOLICZKA).

Sedimentation seems to have occurred in marine water of normal salinity, first at a depth of 20 to 60 m, later on somewhat deeper, at a maximum of 100 m; after a slightly more argillaceous episode a regression set in. Water agitation seems to have varied accordingly.



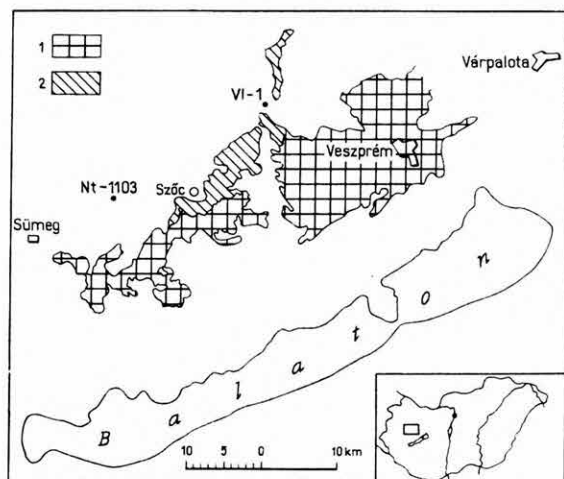
## NAGYFORAMINIFERA VIZSGÁLATOK A NAGYTÁRKÁNYI NT-1103 ÉS A VÁROSLÓDI VL-1 SZ. FÚRÁSOK EOCÉN RÉTEGSORÁBÓL

Írta: JÁMBORNÉ KNESS MÁRIA

1968-ban a Bakony hegység részletes térképezésének programja keretében megvizsgáltam a városlódi VL-1. és a nagytárkányi Nt-1103. sz. D-i bakonyi fúrások rétegsorából előkerült *Nummulites* faunaegyüttest. A vizsgálatok eredményeit az alábbiakban ismertetem.

A VL-1. sz. fúrás eocén rétegeit BIHARI D., a Nt-1103. sz. fúrását KORPÁS L. dolgozta fel és adta át a *Nummulites* fauna meghatározása céljából.

A mintákat hagyományos módon dolgoztuk fel. A laza kőzetekből iszapolással tettük vizsgálatra alkalmassá a példányokat és az így előkészített egyedekből háromirányú csiszolatot készítettünk fajmeghatározás céljára. A kemény, tömött, iszapolásra alkalmatlan kőzetekből vékonycsiszolatokat



1. ábra. A Nagytárkány 1103. és Városlőd 1. sz. fúrások helyszínrajza

1, Felsőtriász, 2, eocén

Fig. 1. Plan topographique des sondages Nagytárkány-1103 et Városlőd-1

1, Trias supérieur, 2, Éocène

készítettünk, itt a faunában legdúsabb helyeket metszettük át. A városlódi fúrás 90 méterének 37 db mintájából 22 db-ot iszapolással, 15 mintát pedig 63 db vékonycsiszolattal és 11 db kőzetfelület csiszolattal tettünk vizsgálatra alkalmassá. A nagytárkányi fúrás 82 m vastag sorozatának 12 db mintájából 2-t iszapolással, 10-et pedig 100 db vékonycsiszolattal és 25 db kőzetfelület csiszolattal készítettünk elő. A vizsgálatokat statisztikus értékeléssel végeztük. Az ábrákat és a speciális *Nummulites* metszeteket VARGA M. geológus-technikus készítette, a *Nummulites* fotókat pedig PELLÉRDY L.-NÉ.

A *Nummulites*-vizsgálatok azt mutatják, hogy e két fúrás az eocén kifejlődések alsóeocén (yprézi emelet) és középsőeocén (lutéciai emelet) korú üledékeit harántolta (2. ábra és I. melléklet). Mindkét fúrásban a feketű felsőtriász dolomit alkotja; a Nt-1103. sz. fúrásban a dolomit felett kréta bauxit, majd yprézi kőszénecsiszós agyagos homok következett. A VI-1. sz. fúrás yprézi rétegeit aleurit, konglomerátum, kőszénecsiszós aleurit képviseli.

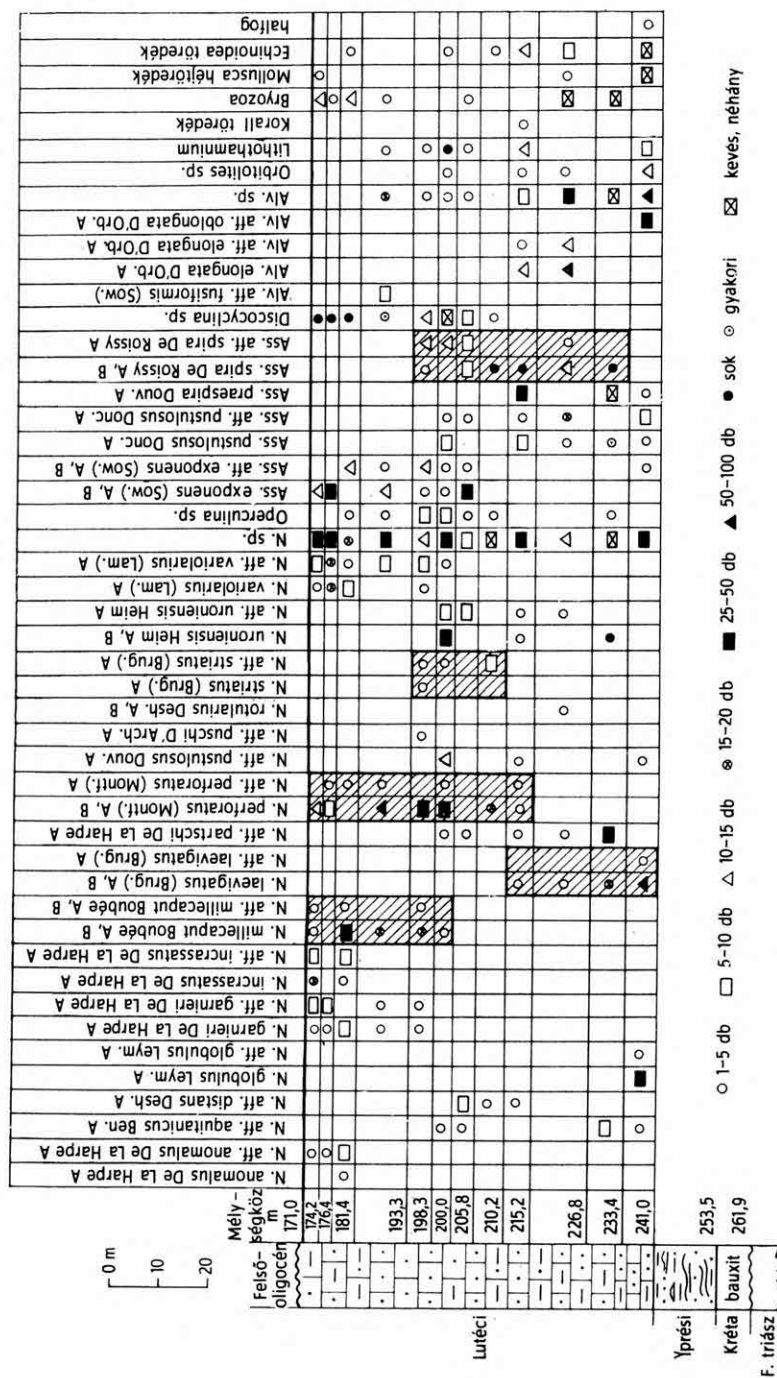
A két fúrás közül az yprézibe sorolt szakaszokról Nagyforaminifera vizsgálat csak a VI-1. sz. fúrásból készült. Ebből *N. aff. aquitanicus* BEN., *N. cf. bactchisaraiensis* ROZL., *N. aff. buxtorfi* SCHAUB és a *N. vonderschmitti*-hez hasonló faj is előkerült, de ez utóbbi annyira töredezett példányokkal jelentkezett, hogy részletes vizsgálatra alkalmatlan volt. Az yprézi tehát a VI-1. sz. fúrásban *Nummulites*szekkel is kimutatható volt.

Ezt RÁKOSI L. pollenvizsgálatai is alátámasztják. RÁKOSI L. a Nt-1103. sz. fúrás kőszénecsiszós összletéből is végzett pollenvizsgálatokat, amelyek szintén yprézi kort jeleznek.

A lutéciai üledékösszletet, amely az alsóeocénból folyamatosan fejlődött ki, aleuritos, agyagos mészkőösszlet képviseli. Nagyforaminifera faunája magába foglalja azokat a fajokat is, amelyek a Bakony hegység szintjelzőinek számítanak (2. ábrán és I. mellékleten e szintek vonalkázással jellettek) *N. laevigatus* (BRUG.), *N. perforatus* (MONTF.), *N. millecaput* BOUB., *Assilina spirā* DE ROISSY és kis mértékben a *N. striatus* (BRUG.), bár a VI-1. sz. fúrásban e faj szintalkotóként is egészen jól követhető.

Az általam vizsgált két fúrásban az eddigi vizsgálatoktól (KOEPEK G. et al. 1964) eltérően, az ismertett *Nummulites* szintek rétegtani elterjedése nem igazolódott; az említett szintjelző fajokat együttes asszociációkban is találtam. Meg kell jegyezni, hogy az említett szerzők által fiatalabb szintekre jellemző fajok mellett megtaláltam a *N. laevigatus* fajt, melyen az áthalmozás nyoma nem volt észlelhető. Ez arra utal, hogy az idézett szerzők által magasabb lutéciumba sorolt fajoknak (*N. perforatus*, *N. striatus*, *N. millecaput*) hosszabb a fajlétjük, mint ahogyan azt KOPEK G. et al. (1964) feltételezték. [E tény a Bakony hegység lutéciai kifejlődésére nézve HANTKEN M. (1867 p. 100), BÖCKH J. (1872—1874 III. p. 54) is megállapították. Később KOPEK G. és KECSKEMÉTI T. (1960 pp. 442—453) a Bakony hegység eocén kifejlődéseit, nagyrészt *Nummulites*szek alapján, nyolc szintre osztották.]

A vizsgálati adatok alapján a szintjelzőnek vélt *Nummulites* fajok közül — KOPEK G. és társai 1964. évi munkáját véve alapul — véleményem szerint csak a *N. perforatus* és a *N. laevigatus* fajok említhetők szintjelző minőségben, a *N. millecaput* és az *Assilina spirā* már nem. Ez utóbbi fajt illetőleg megjegyzem, hogy a VI-1. sz. fúrásban kevés egyedszámmal és csak rövid szakaszon (16 m-en át) jelentkezik, a Nt-1103. sz. fúrás 45 m vastag szakaszában nagy



2. ábra. A Nagytárkány 1103. sz. fúrás szelvénye  
Fig. 2. Colonne stratigraphique du sondage Nagytárkány-1103

egyedszámban fordul elő, *N. millecaput*-tal, *N. laevigatus*-szal, *N. perforatus*-szal, *N. striatus*-szal együttesen. Vagyis a szintjelzőség ez esetben vitatható. Lényegében ez a helyzet a *N. millecaput* fajjal is.

A két fúrás rétegmintáinak vizsgálata alapján problémát okoz a csupán egy kiemelt *Nummulites* speciesre alapított rétegtani szintezés, mivel az utóbbi időben ismertetett (KOPEK G. et al. 1964) szintezéstől eltérően, hosszabbnak bizonyult az egyes *Nummulites* speciesek fajöltője. Ennek következtében egy *Foraminifera* asszociációban együtt fordul elő több, szintjelzőnek vélt *Nummulites* species. Ezért ajánlatos volna figyelembe venni az egyes fajok fellépését (epakméját), és ezeknek eltűnését (parakméját), valamint ezeknek az egész asszociációhoz viszonyított arányát. (Fejlődéstani és rétegtani szempontból a fellépés és a kipusztulás a döntő, nem pedig a virágkor.)

A két vizsgált fúrás *Nummulites* fauna spektrumának érdekessége, hogy az Alpok Schlierensandstein felsőyprézi kifejlődéséből ismeretes *Nummulites aquitanicus* BEN., *N. aff. aquitanicus* BEN., *N. globulus* LEYM., *N. aff. globulus* LEYM., *N. aff. partschi* DE LA HARPE, *N. aff. praelaevigatus* SCHAUB fajok a *N. laevigatus* szintünkben is még megtalálhatók. Míg a *N. laevigatus*-os rétegekre települő *N. perforatus*-os szintben már csak szórványos előfordulásukkal találkozhatunk.

A két fúrás rétegsorának *Nummulites*-együttesét összehasonlítva az általunk már vizsgált, Dorogi-medencebeli eocén összletek fajaival, azt látjuk, hogy a két kifejlődés között jelentős eltérés mutatkozik:

1. A Dorogi-medencében a *Nummulites*-szintek határozottabban különülnek el egymástól, mint a Déli-Bakonyban, viszont az *Ass. spira* és a *N. laevigatus* fajok a Dorogi-medencében nem mutathatók ki.

2. A Dorogi-medence rétegsorát más yprézi *Nummulites* fauna jellemzi; e két terület eltérése problémát okoz az yprézien belüli szintezés további finomítása szempontjából is.

Az említett tények felvetik a lehetőségét annak, hogy a két terület összeföldrajzi és fáciesbeli kapcsolatai nagy mértékben különböztek.

Végül kitérek a KOPEK G. és munkatársai által a Déli-Bakonyban is kimutatott, „intrautéciai denudáció” (1964 p. 253) kérdésére. A két, jelenleg vizsgált rétegsor *Nummulites* faunájának megoszlása alapján sem Városlődön sem Nagytárkánynál nem bizonyítható az „intrautéciai denudáció”, a rétegsorok megszakítás nélkülinek tekinthetők, mivel a *Nummulites laevigatus* szint felsőbb részében megjelenik már az *Assilina spira*, amely folyamatos üledék-képződésre utal, ezenkívül a rétegösszlet alján a *N. laevigatus* mellett az yprézienből átjövő fajok is megtalálhatók.

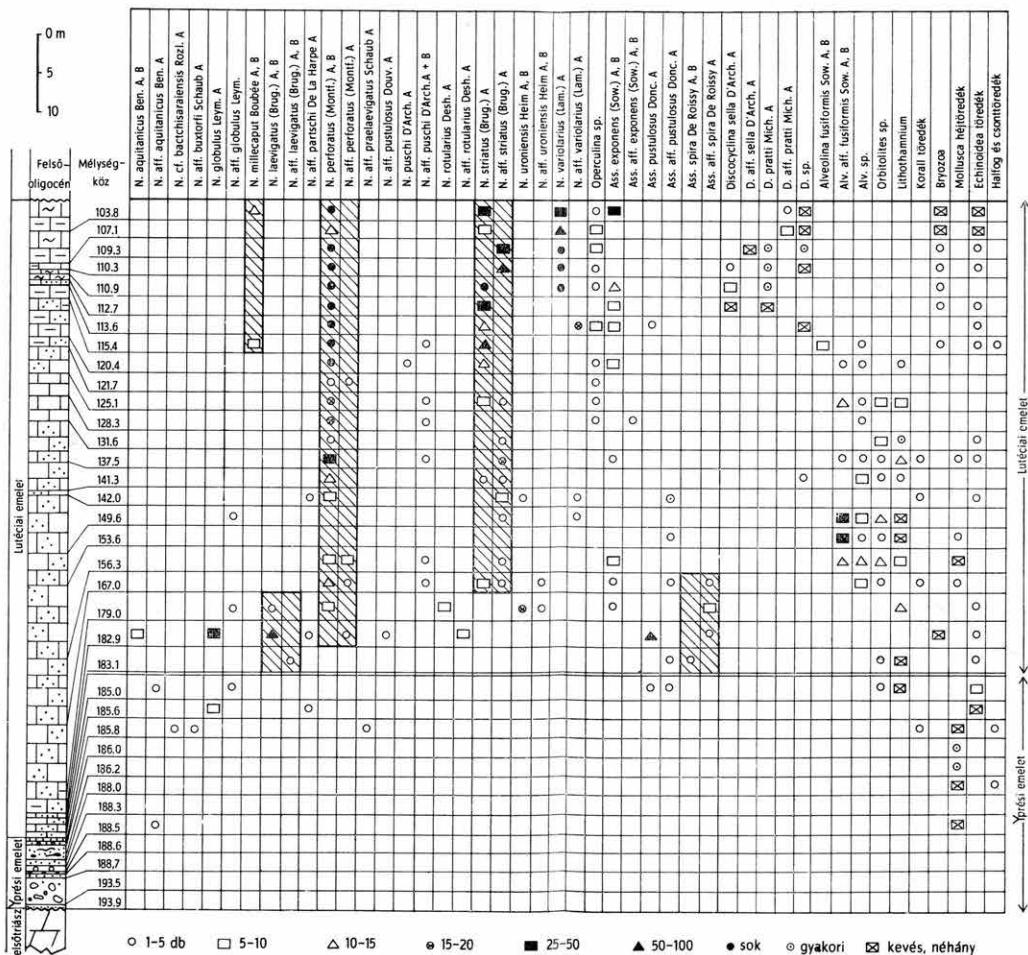
## IRODALOM

- BÖCKH J. 1872—1874: A Bakony déli részének földtani viszonyai. — Földt. Int. Évk. 3. p. 54.
- HANTKEN M. 1867: Az ajkai köszénképlet geológiai viszonyai. — Magyar Földt. Társ. Munk. 3. p. 100.
- HANTKEN M. 1875: A Nummulitok rétegtani (Stratigraphiai) jelentősége a délnyugati közép-magyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. — Ért. Term.-tud. Kör. V. pp. 1—21.



Szerkesztette: JÁMBORNÉ KNESS M.

1.



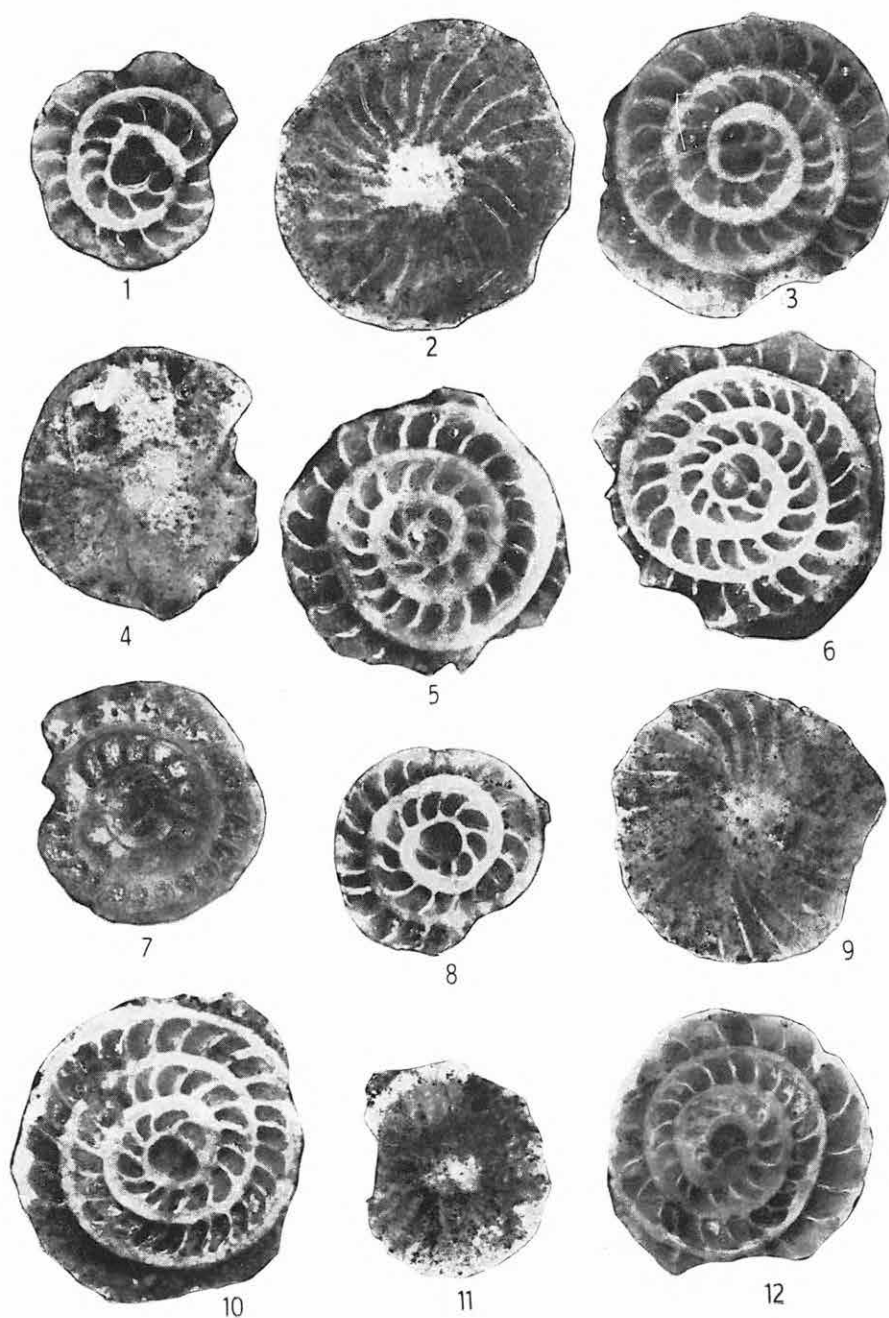
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. 1960: A bakonyi eocén szintezése nagyforaminiferák alapján. — Földt. Közl. 90. 4. pp. 442—453.
- TAEGER H. 1913: Összehasonlító megfigyelések a Déli Bakony eocén rétegeiből. — Lóczy L.: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. K. 1. sz. 1. pp. 225—236.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1966: A Dunántúli Középhegység eocénjének rétegtani kérdései. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről. pp. 249—260.
- SCHAUB H. 1951: Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflisches. — Schweitz. Pal. Abh. 68 pp. 9—219.
- Szűts E. 1956: Magyarország eocén (paleogén) képződményei. — Geol. Hung. ser. Geol. 9. pp. 21—30.

**I. Tábla — Planche I**

1—12. *Nummulites aquitanicus* BENOIST forma A 15×

1., 3., 5., 6., 7., 8., 10., 12. főmetszet; 2., 4., 9., 11. felület

VI-1. sz. fúrás, 179,0—182,9 m-ig lutéciai emelet alsó szakaszából, 188,3—188,5 m-ig az yprézi emeletből

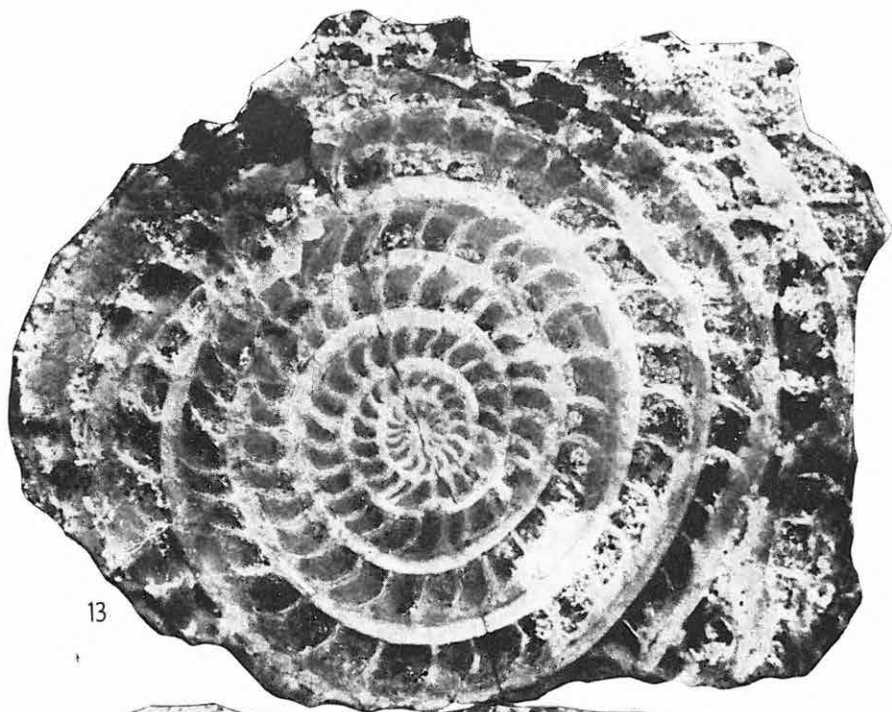


**II. Tábla — Planche II**

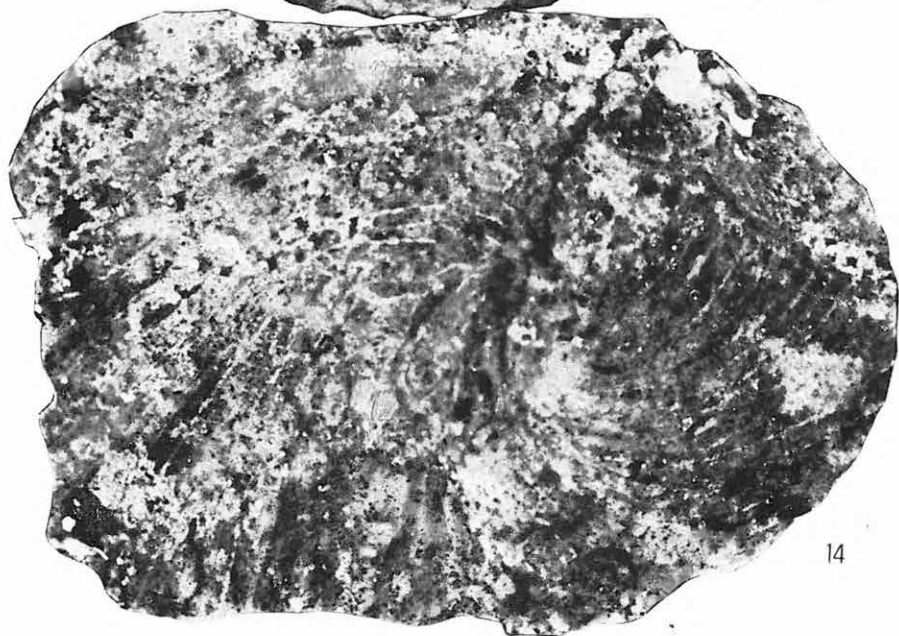
13—14. *Nummulites aquitanicus* BENOIST forma B 15×

13. főmetszet; 14. felület

VI-1. sz. fúrás, 179,0—182,9 m-ig, lutéciai emelet alsó szakasza



13



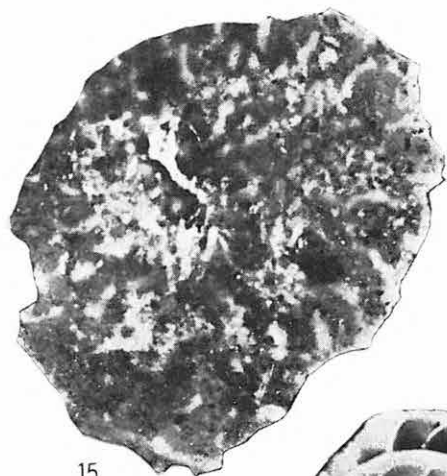
14

**III. Tábla — Planche III**

15—23. *Nummulites* aff. *partschii* DE LA HARPE forma A 15×

16., 17., 20., 21., 22. főmetszet; 15., 18., 19., 23. felület

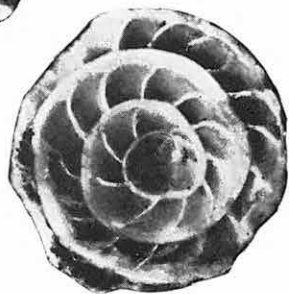
Nt-1103. sz. fúrás, 226,8—233,4 m-ig és a VI-1. sz. fúrás 185,6—185,8 m-ig,  
lutéciai emelet alsó szakaszából



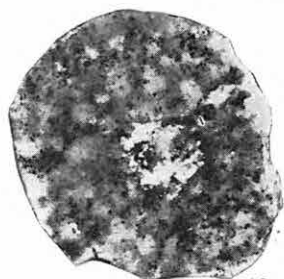
15



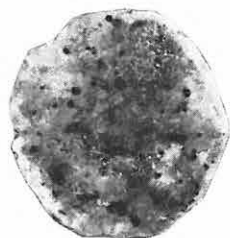
16



17



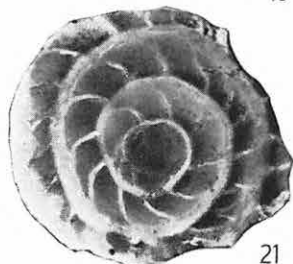
19



18



20



21



22



23



## IV. Tábla — Planche IV

- 24—27. *Nummulites* aff. *praelaevigatus* SCHAUB forma A 15×  
24., 25. főmetszet; 26., 27. felület  
VI-1. sz. fúrás, 185,7—185,8 m-ig, yprézi emelet
- 28—29. *Nummulites* cf. *bactchisaraiensis* ROZLOZNIK forma A 15×  
28., 29. főmetszet  
VI-1. sz. fúrás, 185,7—185,8 m-ig, yprézi emelet
- 30—32. *Nummulites* aff. *buxtorfi* SCHAUB forma A 15×  
30., 31. főmetszet; 32. felület  
VI-1. sz. fúrás, 185,7—185,8 m-ig, yprézi emelet

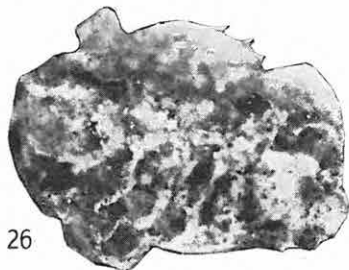
24



25



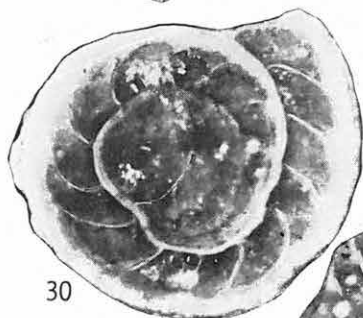
26



27



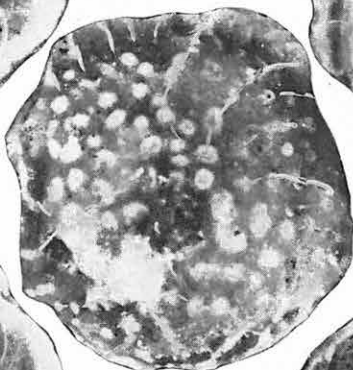
30



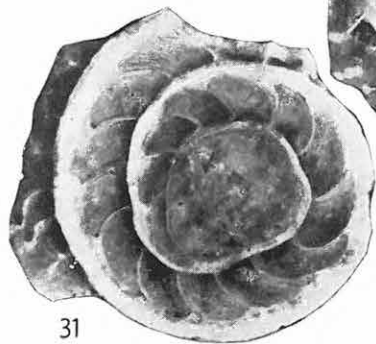
28



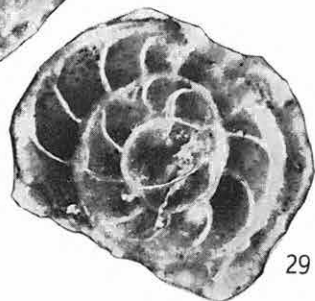
32



31



29



## V. Tábla — Planche V

33. *Nummulites* aff. *puschi* D'ARCH. forma B 15×

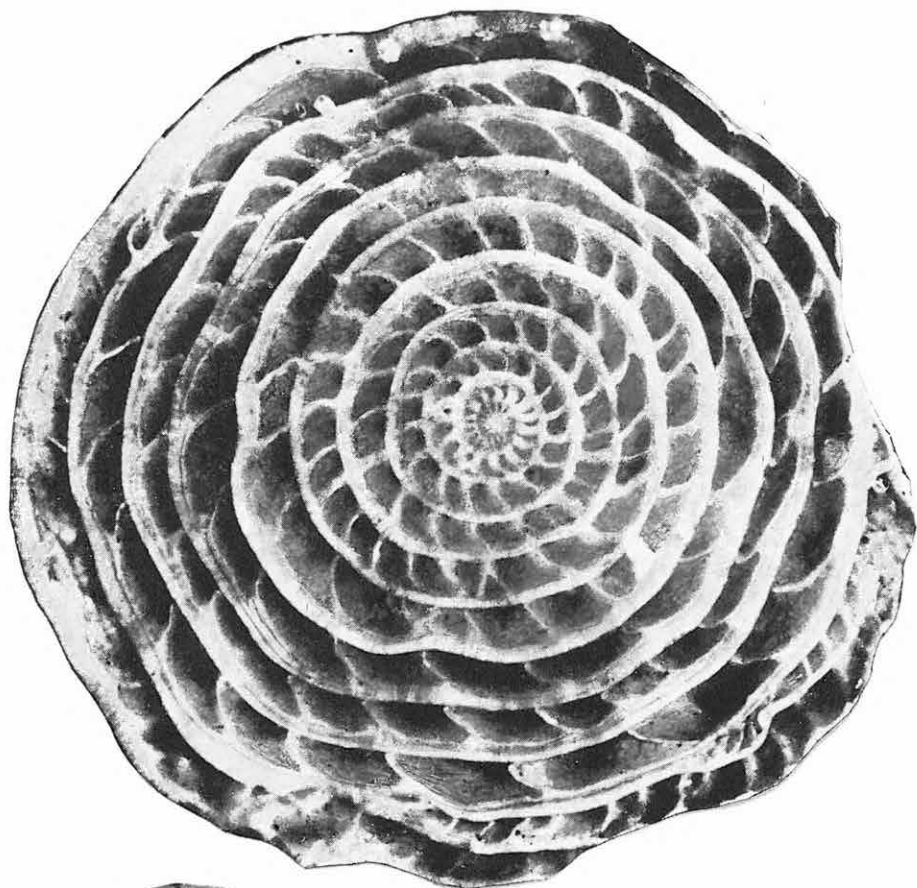
33. főmetszet

VI-1. sz. fúrás, 156,3—167,0 m-ig, lutéciai emelet alsó szakasza, *N. perforatus* szint

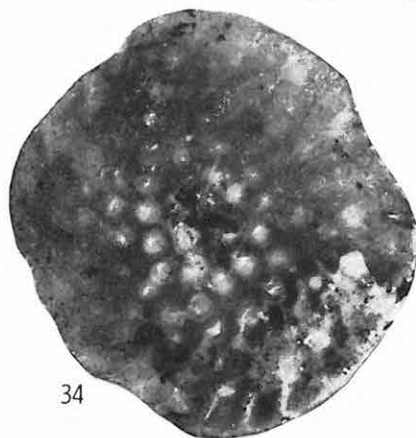
34—35. *Nummulites laevigatus* (BRUGUIÈRE) forma A 15×

35. főmetszet; 34. felület

VI-1. sz. fúrás, 183,1—185,0 m-ig, lutéciai emelet alsó szakasza, névadó szint



33



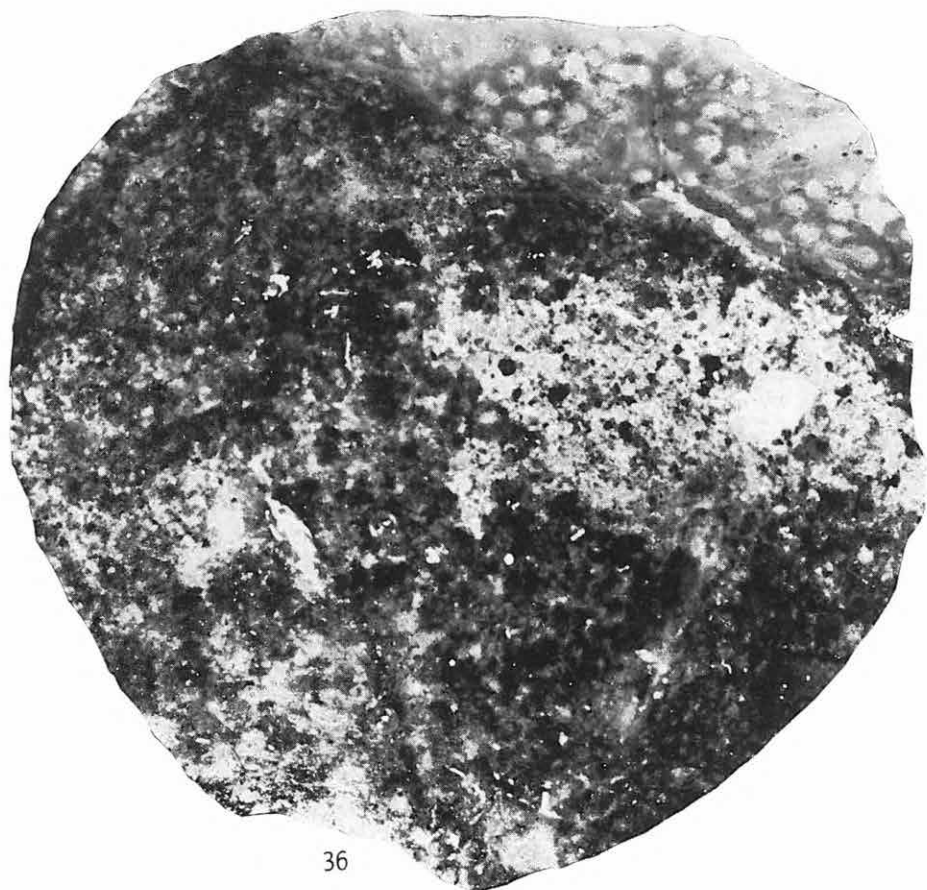
34



35

## VI. Tábla — Planche VI

36. *Nummulites* aff. *puschi* D'ARCH. forma B 15×  
36. felület  
VI-1. sz. fúrás 156,3—167,0 m-ig, lutéciai emelet alsó szakasza, *N. perforatus* szint
- 37—38. *Nummulites laevigatus* (BRUGUIÈRE) forma A 15×  
37., 38. főmetszet  
VI-1. sz. fúrás, 185,5—185,6 m-ig, lutéciai emelet legalsó szakasza, névadó szint
- 39—40. *Assilina pustulosus* DONCIEUX forma A 15×  
39. főmetszet; 40. felület  
VI-1. sz. fúrás, 183,1—185,0 m-ig, lutéciai emelet, *N. laevigatus* szint



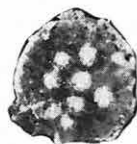
36



37



39



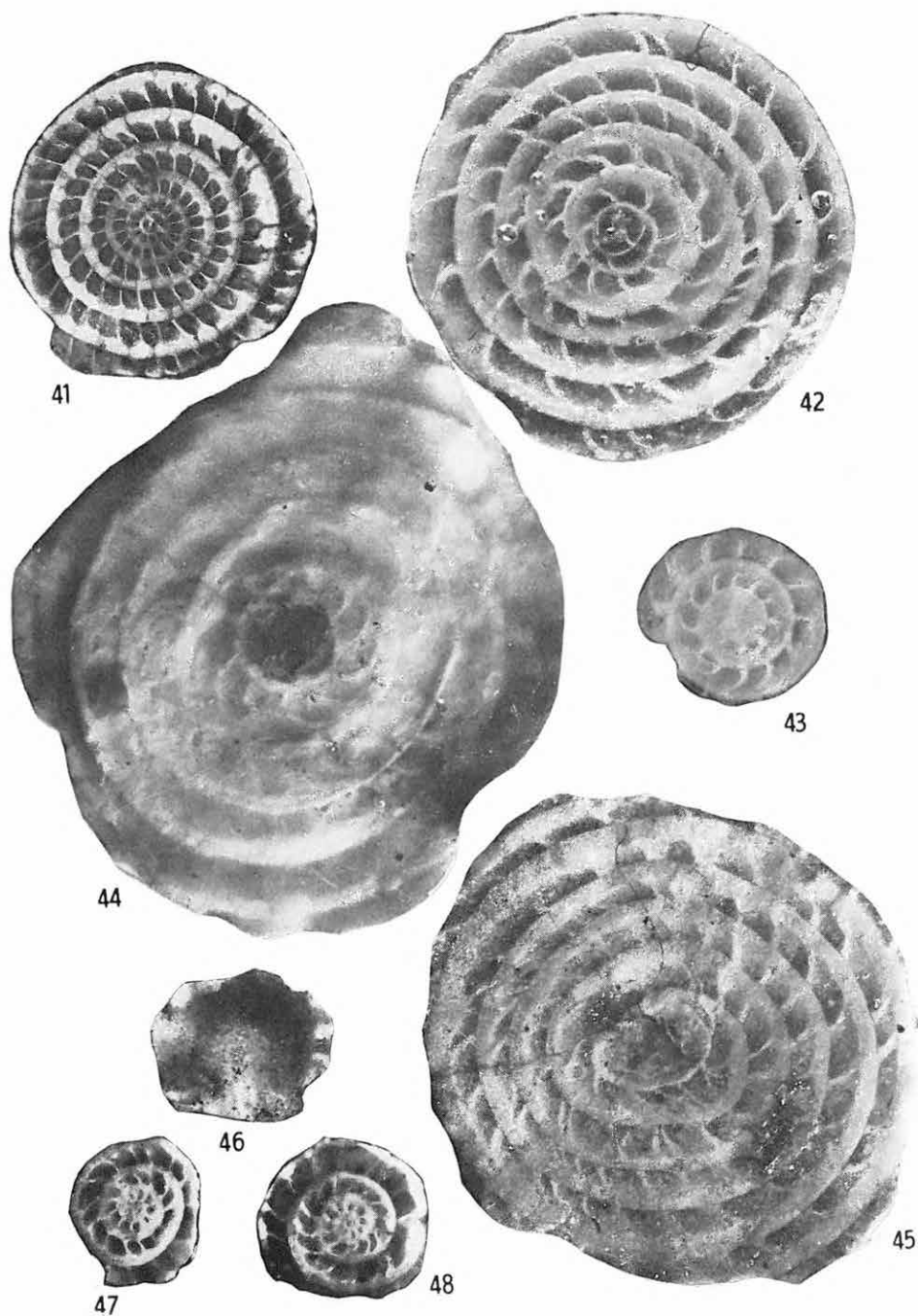
40



38

## VII. Tábla — Planche VII

41. *Nummulites striatus* (BRUGUIÈRE) forma A 15×  
41. főmetszet  
VI-1. sz. fúrás, 112,7—113,6 m-ig, lutéciai emelet felső szakasza
43. *Nummulites* aff. *anomalus* DE LA HARPE forma A 15×  
43. főmetszet  
Nt-1103. sz. fúrás, 176,4—181,4 m-ig, lutéciai emelet felső szakasza
- 42—45. *Nummulites perforatus* (MONTFORT) forma A 15×  
42., 45. főmetszet  
Nt-1103. sz. fúrás, 198,3—200,0 m-ig, lutéciai emelet, névadó szint
44. *Nummulites* aff. *distans* DESHAYES forma A 15×  
44. főmetszet, erősen kalcitosodott példány  
Nt-1103. sz. fúrás, 205,8—210,2 m-ig, lutéciai emelet, *N. perforatus* szint alsó szakasza
- 46—48. *Nummulites variolarius* (LAMARCK) forma A 15×  
47., 48. főmetszet, 46. felület  
VI-1. sz. fúrás 110,3/2 minta, lutéciai emelet felső szakasza





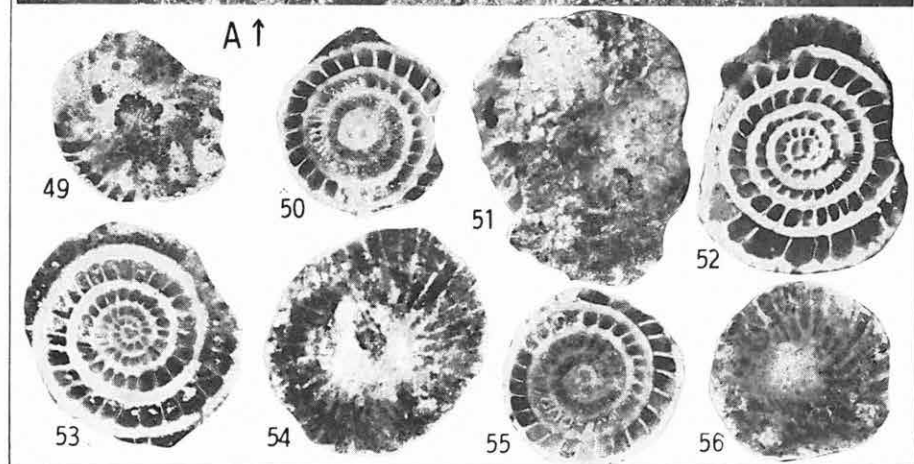
## VIII. Tábla — Planche VIII

A. kőzet-vékonyesizsolat  $7\times$ 

1. *Assilina praespira* DOUVILLÉ, keresztmetszet
  2. *Nummulites laevigatus* (BRUG.) forma A, kereszt- és ferde metszet
  3. *Alveolina* sp., keresztmetszet
  4. *Lithothamnium*, ferde metszet
- Nt-1103. fúrás 233,4—241,0 m/f lutéciai emelet

49—56. *Nummulites globulus* LEYMERIE forma A  $15\times$ 

- 50., 52., 53., 55. főmetszet, 49., 51., 54., 56. felület  
VI-1. sz. fúrás 185,0—185,6 m-ig, *N. laevigatus* szint alsó része



## IX. Tábla — Planche IX

B. kőzet-vékonyesizolat  $7\times$ 

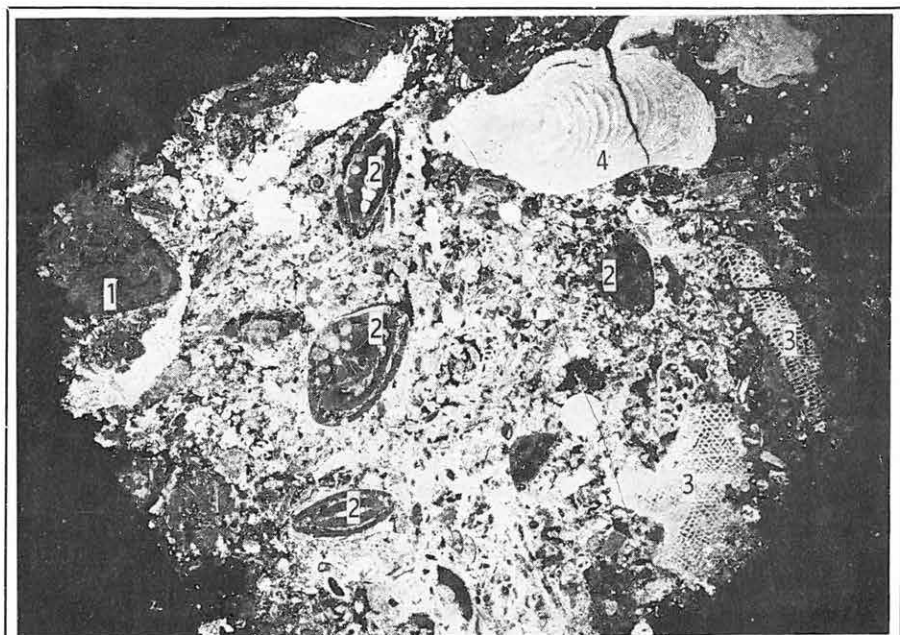
1. *Nummulites laevigatus* (BRUG.) forma A, ferde metszet
2. *Assilina pustulosus* DONC. forma A, kereszt- és ferde metszet
3. *Orbitolites*, ferde metszet
4. *Lithothamnium*, ferde metszet

Nt-1103. sz. fúrás, 233,4—241,0 m/j, lutéciai emelet

C. kőzet-vékonyesizolat  $7\times$ 

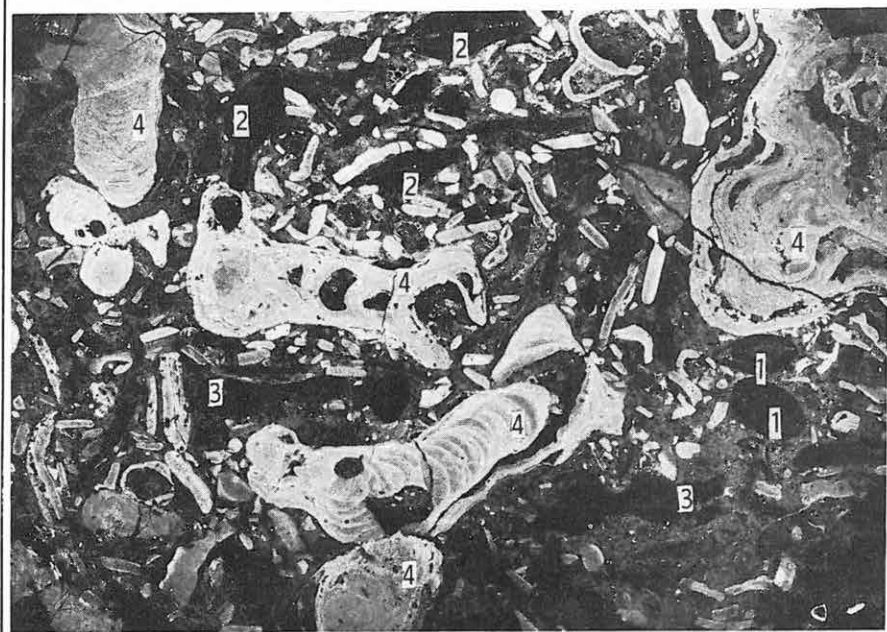
1. *N.* sp., ferde metszet
2. *Operculina* sp., ferde metszet
3. *Actinocyclus* sp., ferde metszet
4. *Lithothamnium*, ferde metszet

Nt-1103. sz. fúrás, 198,3—200,0 m/g, lutéciai emelet



B ↑

C ↓



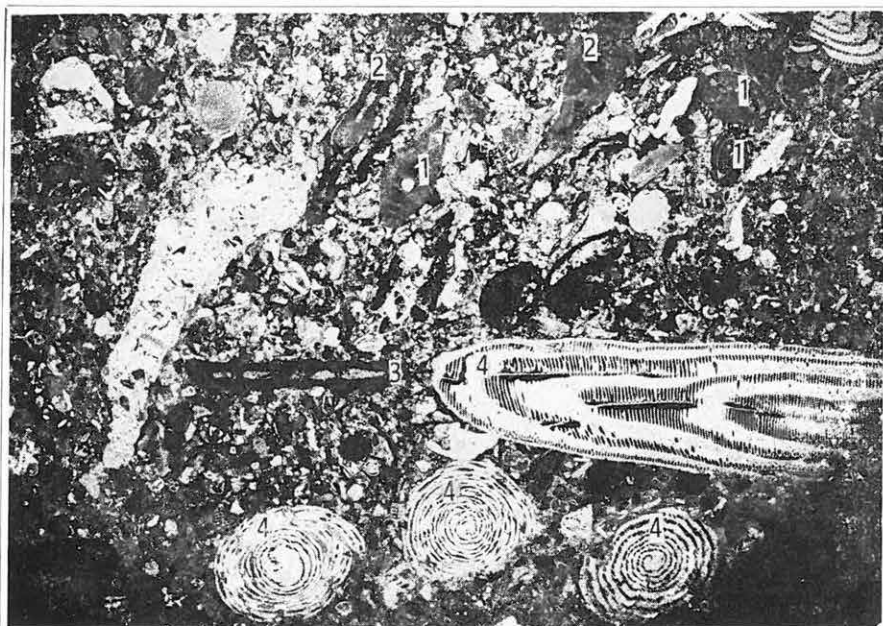
## X. Tábla — Planché X

## D. kőzet-vékonyesizolat 7×

1. *Nummulites* sp., ferde metszet
  2. *Assilina praespira* DOUV., ferde metszet
  3. *Assilina spira* DE ROISSY, ferde metszet
  4. *Alveolina* aff. *elongata* D'ORB., kereszt- és ferde metszet
- Nt-1103. sz. fúrás, 210,2—215,2 m/b, lutéciai emelet

## E. kőzet-vékonyesizolat 7×

1. *Assilina praespira* DOUV., ferde metszet
  2. *Assilina spira* DE ROISSY, keresztmetszet
  3. *Alveolina* aff. *elongata* D'ORB., kereszt- és ferde metszet
- Nt-1103. sz. fúrás, 215,2—226,8 m/f, lutéciai emelet



D↑

E↓



RECHERCHES DES GRANDS FORAMINIFÈRES DE LA  
SÉRIE ÉOCÈNE DES SONDAGES NT-1103 DE  
NAGYTÁRKÁNY ET VL-1 DE VÁROSLÓD

par

M. JÁMBOR-KNESS

Une particularité du spectre éocène de la faune de *Nummulites* des deux sondages consiste en ce que les formes *N. aquitanicus* BEN., *N. aff. aquitanicus* BEN., *N. globulus* LEYM., *N. aff. globulus* LEYM., *N. aff. partschi* DE LA HARPE, *N. aff. praelaevigatus* SCHAUB à *N. laevigatus* connues de l'Yprésien supérieur du *Schlierensandstein* des Alpes, se rencontrent encore même dans l'horizon à *N. laevigatus* de la région étudiée, tandis que dans l'horizon *N. perforatus* y superposé elles ne se sont observées que sporadiquement. En base de la répartition de la faune de *Nummulites* des deux séries, la «dénudation intralutétienne» que G. KOPEK et al. (1964) étendent aussi au secteur sud de la Montagne Bakony, ne peut pas être prouvée; les séries peuvent être regardées comme ininterrompues; dans la partie supérieure de l'horizon à *N. laevigatus* apparaît *Ass. spira* témoignant pour une sédimentation continue; en outre, à la base de la série se rencontrent également des espèces persistantes venant de l'Yprésien.

En contraste avec les recherches antérieures (G. KOPEK et al. 1964), la répartition stratigraphique des niveaux nummulitiques successifs n'a pu être vérifiée. En effet, l'auteur de la présente note n'a pas trouvé les espèces «marqueuses» citées par G. KOPEK et al. Outre les formes caractéristiques des niveaux mentionnés par ceux-ci, elle a trouvé l'espèce *N. laevigatus* sur laquelle aucune manifestation de remaniement n'a pu être observée. Cela indique que la répartition stratigraphique des espèces, attribuée à un niveau plus élevé du Lutétien (*N. perforatus*, *N. striatus*, *N. millecaput*) par les auteurs cités, est plus étendue que l'on a supposée. C'est pourquoi, il serait souhaitable de prendre en considération l'apparition (épacmé) et la disparition (paracmé) de chaque espèce, ainsi que leur proportion comparée à l'association totale.

---

Annexe I. Coupe du sondage Városlód-I. — Rédigée par M. JÁMBOR-KNESS.

## A MILIOLACEA FŐCSALÁD (FORAMINIFERA) KÉPVISELŐI A BAKONYSZŰCS-1 SZ. FÚRÁS KARNI KÉPZŐDMÉNYEIBEN

Írta: ORAVECZNÉ SCHEFFER ANNA

A Bakonyszűcs-1. sz. szerkezetkutató fúrás a Bakony hegység É-i peremén mélyült. 3,5 m-es holocén—pleisztocén rétegek alatt, kőzetkifejlődésben rendkívül egységes, sötétszürke márga—mészmárga-, karbonátos aleuritrétegekből és néhány közbetelepült mészkőpadból álló, a felsőtriász karni emeletben képződött üledékösszletet tárt fel 1150 m vastagságban.

A fúrás által harántolt képződményekből változatos és viszonylag jó megtartású szervesmaradványok kerültek elő. A *Sporomorpha* együttest H. DEÁK M., a *Mollusca* és *Ammonites* faunát ORAVECZ J., a *Phyllopodákat* NAGY E. dolgozza fel. A mikrofauna vizsgálata a szerző feladata volt.

E munka során egyed- és fajszámban rendkívül gazdag mikrofauna került elő, mely *Foraminifera*, *Spongia*, *Ostracoda*, *Echinodermata* (*Holothuroidea* és *Ophiuroidea*) és halmaradványokból tevődik össze. A mikro- és makropaleontológiai vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a rétegösszlet a karni emeletben képződött. Faunája az alpi cassiani és raibli rétegek faunáival mutat rokonságot.

A csendesvizű, nagy mésztartalmú, iszapos sekélytengeri környezet életteret szolgáltatott a különböző organizmusok számára, a finomszemű, pélites és karbonátos üledékfelhalmozódás pedig jó fosszilizációs feltételeket jelenthetett. Ez magyarázza a triász viszonylatban szokatlanul gazdag *Foraminifera*-társaság jelenlétét.

A rétegösszletből megismert 8 *Foraminifera* család mintegy 50 fajából ebben a dolgozatban a *Miliolacea* főcsalád *Fischerinidae* és *Nubeculariidae* családjainak képviselőit ismertetem, mivel az ide tartozó fajok adják a rétegösszlet *Foraminifera* faunájának legjellemzőbb és rendszeresen előforduló részét. Ezenkívül e családokba sorolható új fajok is kerültek elő; melyek hozzájárulnak a triász *Foraminifera* faunák részletesebb megismeréséhez.

A vizsgálatok módszere minden esetben a ház belső szerkezetének vékonycsiszolatos megfigyelése volt, mely az izolált példányok esetében kanadabalzsamos preparátumok különféle mélységű metszetsorozatai segítségével történt.



## Őslénytani leírás

A fajok rendszertani besorolásában LOEBLICH—TAPPAN (1967) rendszerét követtem.

Ordo: **FORAMINIFERIDA** EICHWALD, 1830

Subordo: **MILIOLINA** DELAGE et HÉROUARD, 1896

Superfamilia: **Miliolacea** EHRENBERG, 1839

Familia: **Fischerinidae** MILLETT, 1898

Subfamilia: *Cyclogyrinae* LOEBLICH—TAPPAN, 1961

Genus: *Cyclogyra* WOOD, 1842

### *Cyclogyra pachygyra* (GÜMBEL), 1869

I. tábla, 13. ábra

1869. *Cornuspira pachygyra* n. sp. — GÜMBEL p. 178, T. V. f. 9—10.

1910. *Cornuspira pachygyra* GÜMBEL—VADÁSZ p. 13. T. 1. f. 2.

**Leírás:** A ház szabad, lapos, planispirális, evolut, korong alakú. A nagy, gömbszerű kezdőkamrát, példányainkon, három-négy kanyarulatban követhető cső alakú második kamra veszi körül, melynek átmérője lassan, fokozatosan nő.

A ház anyaga mész, imperforált.

Átmérője: 0,06—0,2 mm.

Anyagunkban az ép példányok ritkák, piritkőbelek formájában azonban a vékonycsiszolatokban gyakran felismerhetők.

LOEBLICH, A. és TAPPAN, H. (1961) megállapítása szerint a *Cornuspira* SCHULTZE, 1854 genus elnevezéssel szemben a *Cyclogyra* WOOD, 1842 élvez elsőbbséget. A *Cyclogyra pachygyra* átsorolása ezen oknál fogva indokolt.

**Elterjedés:** GÜMBEL holotípusa a dél-alpi cassiani rétegekből való, VADÁSZ a Balaton-felvidéki raibli képződményekből közli.

A bakonyszücsi egész rétegsorban jelenlevő, de ritka faj.

Genus: *Agathammina* NEUMAYR, 1887

### *Agathammina austroalpina* KRISTAN, 1964

I. tábla, 1—12. ábra

1962. *Quinqueloculina* sp. — KRISTAN, p. 233. T. 2. f. 35—40

1964. *Agathammina austroalpina* n. sp. — KRISTAN, p. 550. T. 2. f. 6—13, T. 5. f. 8—9.

1964. *Agathammina austroalpina* KRISTAN — KRISTAN, p. 142 Abb. 3. f. 11—12.

1967. *Agathammina austroalpina* KRISTAN—SALAJ, BIELY et BYSTRICKÝ I. III. f. 1.

**Leírás:** A ház gömb alakú kezdőkamrából és az ezt *Quinqueloculina*-szerűen körülvevő, de osztatlan második kamrából áll, végén egyszerű nyílással. Hosszmetszetei erősen nyúlt ellipszis alakúak, a keresztmetszetek lekerekített háromszögek. Mikro- és megaloszférás formái kerültek elő.

Maximális hosszúság: 0,13—0,18 mm.

A Bakonyszücs 1. sz. fúrás egész karni rétegsorában, mind a mészkőrétegek vékonycsiszolataiban, mind az agyagos, márgás képződmények iszapolási maradákaiban a leggyakoribb forma.

**Elterjedés:** KRISTAN, E. az Alpok raeti emeletéből, a kösszeni rétegekből írta le, de az általa, ugyancsak 1964-ben bemutatott karni „Milioli-

na gazdag *Cardita oolit*''-ban is közetalkotó mennyiségben szerepel ez a faj. SALAJ, J. a Ny-i Kárpátok ladini—karni képződményeiből, a wettersteini és lunzi rétegekből közli.

*Agathammina spiroloculiformis* n. sp.

II. tábla, 1—5. ábra

*Derivatio nominis*: Elnevezése a *Spiroloculina* nemzetségre emlékeztető külső megjelenésére utal

*Locus typicus*: Északi-Bakony, Bakonyszűcs 1. sz. fúrás 382,0—389,0 m-es szakasza

*Stratum typicum*: Felsőtriász, karni emelet

*Holotypus*: A Magyar Állami Földtani Intézet mikropaleontológiai gyűjteményében, T/2. lelt. sz. alatt található

**Leírás**: A ház szabad, nyújtott, orsó alakú. A kezdőkamra gömb alakú, amelyet vékony, cső alakú, közel állandó átmérőjű második kamra vesz körül. A belső és külső kanyarulatok építése közben a feltekeredés síkja erősen megváltozik, tengelyeik közel 90°-os szöget zárnak be. A külső kanyarulatok *Spiroloculina*-szerű felépítést mutatnak, de belső válaszfalnak, osztottságnak nincsen nyoma. A nyílás egyszerű, a második kamra végződésén található. A ház anyaga tömött, fehér kalcit, imperforált. Az egyes kanyarulatok között gyakran megfigyelhető az eredeti sárga kitinréteg. A belső szerkezet kívülről nem látszik, csak a kanadabalszamba ágyazott példányok különböző mélységű vékonycsiszolati sorozatain figyelhető meg.

**Differenciál diagnózis**: Az *Agathammina* NEUMAYR, 1887 nemzetség kistermetű, mindkét végén kihegyesedő faja, melynek külső kanyarulatai szabályos elrendeződésűek, a *Spiroloculinákhoz* hasonló lefutásúak.

Közel áll KRISTAN, E. *Agathammina austroalpina* fajához, attól csak szabályosabb kanyarulatalkotása és mindkét végükön kihegyesedő hosszmet-szetei alapján különíthető el.

**Méretek**:

**Holotypus**: A Bsz-1. sz. fúrás 382,0—389,0 m-es szakaszának iszapolási maradékából, izolált példányból készített csiszolat

hossza:	0,26 mm
max. szélesség:	0,14 mm
proloculum átm.:	0,016 mm

**Paratypusok**: P<sub>1</sub>: Bsz-1. sz. fúrás 315,0—319,6 m-ből

hossza:	0,16 mm
max. szélesség:	0,08 mm

P<sub>2</sub>: Bsz-1. sz. fúrás 343,9—345,0 m

hossza:	0,34 mm
max. szélesség:	0,14 mm

**Elterjedés**: A Bakonyszűcs-1. sz. fúrás karni összletében gyakori.

Genus: *Meandrospira* LOEBLICH—TAPPAN, 1946

*Meandrospira karnica* n. sp.

II. tábla, 6—13. ábra

*Derivatio nominis*: Karni előfordulásáról

*Locus typicus*: Északi-Bakony, Bakonyszűcs-1. sz. fúrás 1044,4—1048,0 m

*Stratum typicum*: Felsőtriász, karni emelet alsó része

*Holotypus*: A MÁFI mikropaleontológiai gyűjteményében, T/3. lelt. sz. alatt, a Bsz-1. sz. fúrás 1044,4—1048,0 m közti vékonyecsiszolatában található

**Leírás**: A ház szabad, mész anyagú, tömött, porcelán falú, kissé szemcsés szerkezetű, a legtöbb példánynál erősen átkristályosodott. A kezdőkamra élesen elkülönül, aránylag nagy, vastagfalú, gömb alakú. A második kamra hosszan, kigyózva veszi körül. Az ekvatoriális metszet álkamrázott-ságot mutat, az oda—vissza szabályosan kanyargó, csőszerű kamra merőleges elmettsége miatt. Oldalnézetben viszont jól kivehető a kerek proloculus körül, a *Meandrospirákra* jellemző módon tekeredő, osztatlan második kamra. Nyílás példányainkon nem látszik.

**Differenciál diagnózis**: A faj elkülönítő jellegét a nagy proloculus és a fokozatosan növekvő átmérőjű második kamra adja. A legközelebb álló *Meandrospira iulia* (PREMOLI SILVA) faj sokkal szorosabban feltekert és a második kamra átmérője kisebb mértékben növekszik.

**Méretek**:

*Holotypus*: Bsz-1. sz. fúrás 1044,4—1048,0 m, vékonyecsiszolat  
ház átmérője 0,14 mm  
proloculus átmérője: 0,05 mm

*Paratypus*: 742,0—745,0 m-es minta vékonyecsiszolatából  
a ház átmérője: 0,04 mm

**Elterjedés**: A Bakonyszűcs-1. sz. fúrás karni rétegsorában néhány példányban fordul elő.

Genus: *Meandrospiranella* SALAJ, 1967

*Meandrospiranella* (?) *planispira* n. sp.

III. tábla, 1. ábra

*Derivatio nominis*: A planispirális külső kanyarulatok után

*Locus typicus*: Északi-Bakony, Bakonyszűcs-1. sz. fúrás 1044,0—1048,0 m-es szakasza

*Stratum typicum*: Felsőtriász, karni emelet alsó része

*Holotypus*: A Bsz-1. sz. fúrás 1044,0—1048,0 m-es vékonyecsiszolatában, a MÁFI mikropaleontológia gyűjteményében, T/4. lelt. sz. alatt található

**Leírás**: A ház szabad, mész anyagú, imperforata. A gömbszerű, vastagfalú kezdőkamrát követő kezdeti kanyarulatok *Meandrospira* jellegűek, tehát a csőszerű második kamra szabályos oda—vissza kanyargása folytán épülnek fel. Ezután planispirálissá válik a házepítés módja. A kezdeti „*Meandrospira*” — és a későbbi planispirális stádiumban a második kamra felcsavarodási síkjának tengelyei merőlegesek.

**Megjegyzés**: SALAJ J. (1967) szerint a *Meandrospiranella* genusz esetében a meandrospira stádiumot szabályos, vagy szabálytalan felépítésű rektilineáris stádium követi, a mi példányunkban megfigyelt planispirális sza-

kasszal szemben. Valószínű tehát, hogy ez a planispirálissá váló faj egy új nemzetség képviselője. Ez esetben a *Glomospira* és a tőle planispirális külső szakaszában különböző *Glomospirella* elnevezések analógiájára a *Meandrospirella* genus nevet javasolom. Mivel azonban ez a faj egyelőre csak vékonycsiszolatban és egyetlen példányban ismert, a hozzá legközelebb álló, *Meandrospiranella* nemzetségbe sorolom feltételesen.

Differenciál diagnózis: *Meandrospira* jellegű kezdeti kanyarulatból és három planispirális kanyarulatból álló faj.

Méret: a ház maximális átmérője: 0,14 mm

Subfamilia: *Calcivertellinae* LOEBLICH—TAPPAN, 1964

Genus: *Calcitornella* CUSHMAN et WATERS, 1928

### *Calcitornella elongata* CUSHMAN et WATERS, 1928

III. tábla, 2—3. ábra

1928. *Calcitornella elongata* n. sp. — CUSHMAN et WATERS p. 47, T. 6, f. 5 (fide ELLIS et MESSINA, Catal. of Foram. 1940)

1962. *Calcitornella elongata* CUSH. et WAT. — TRIFONOVA p. 156, T. IV, f. 2—3

1964. *Calcitornella elongata* CUSH. et WAT. — in LOEBLICH et TAPPAN p. 444, f. 336/4

Leírás: A ház fennőtt, mész anyagú, imperforata. Különböző orientációjú kalcit kristályokból áll, mely ráeső fényben finom szemcsézettséget mutat. Gyakran jól látszik az eredeti kithártya. A fennőtt oldal lapos, teljesen beleolvad a felületbe (általában Mollusca töredék), melyre tapad. A másik oldal domború. A kezdőkamrát követő, osztatlan második kamra a kezdeti kanyarulatokban szorosan feltekert, kryptospirális, majd egyre lazábbá válik és kiegyenesedik. Ez a kiegyenesedő rész példányaimról gyakran hiányzik, letört.

Méret: a feltekert rész maximális átmérője: 0,4 mm.

Elterjedés: CUSHMAN és WATERS a texasi felsőkarbon képződményekből írták le, TRIFONOVA a bulgáriai alsókarni rétegekből említi. A bakonyszűcsi karni rétegekből, iszapolási maradékból néhány példány került elő.

### *Calcitornella heathi* CUSHMAN et WATERS, 1928

III. tábla, 4. ábra

1928. *Calcitornella heathi* n. sp. — CUSHMAN et WATERS, p. 48, T. 6, f. 8 (fide ELLIS et MESSINA: Catal. of Foram. 1940)

Leírás: Háza fennőtt, vékony, pikkelyes megjelenésű, összenyomott. A ventrális oldal beleolvad a kőzetbe, melyre tapadt. A dorzális oldal kissé konvex. A kezdőkamrát követő cső alakú, osztatlan második kamra kezdetben spirális, majd szabálytalanul, de egy síkban tekeredik. A nyílás a cső végén helyezkedik el.

Méret: maximális átmérő 0,32 mm.

Elterjedés: Bakonyszűcs-1. sz. fúrás 1036,6—1040,5 m-es szakaszában ritkán előforduló faj.

*Calcitornella baconica* n. sp.

III. tábla, 5—6. ábra

*Derivatio nominis*: Elnevezése Bakony hegységi előfordulásáról*Locus typicus*: É-i Bakony, Bakonyszűcs-l. sz. fűrés 1036,6—1040,5 m-ből vett minta*Stratum typicum*: Felsőtriász, karni emelet alsó része*Holotypus*: Izolált példány a MÁFI mikropaleontológiai gyűjteményében, T/5. lelt. sz. alatt található

**Leírás**: Fennőtt, változó alakú, lapos faj. Kezdőkamrája tojásdad alakú. A második kamra kezdetben a kezdőkamrát planispirálisan veszi körül, majd irányt változtatva szabálytalanul tekeredik a kőzetlemez felületén, amelyre tapadt. Átmérője mind a spirális, mind a szabálytalan, kiegyenesedő szakaszban erősen, hirtelen változik, jól kivehető kiöblösödéseket és szűkületeket alkotva. Nyílást nem észleltem. A ház anyaga mészes, imperforata.

**Méret**:

Holotypus: Spirális rész átmérője:	0,12 mm
2. kamra maximális átmérője:	0,04 mm
2. kamra minimális átmérője:	0,016 mm
Paratypus: Spirális rész átmérője:	0,2 mm
2. kamra maximális átmérője:	0,04 mm
2. kamra minimális átmérője:	0,02 mm

**Differenciál diagnózis**: Legnagyobb hasonlóságot a *Calcitornella grahamensis* (HARLTON) fajhoz mutat. A faji elkülönítés alapját a második kamrán látható kiöblösödések adják.

**Megjegyzés**: A második kamra elvékonyodó és kivastagodó szakaszainak a megjelenése átmenetet mutat a *Nubeculariidae* család felé, ahol már nem egységes, osztatlan a második kamra, hanem az elvékonyodások menti befűződésekből több kamrás házszerkezet jött létre.

**Familia**: *Nubeculariidae* JONES, 1875**Subfamilia**: *Ophthalmidiinae* WIESNER, 1920**Genus**: *Ophthalmidium* KÜBLER et ZWINGLI, 1870*Ophthalmidium triadicum* (KRISTAN), 1957

III. tábla, 8—9. ábra

1957. *Spirophthalmidium triadicum* n. sp. — KRISTAN, p. 290, T. XXV. f. 2 a, b, c, 3—4.

**Leírás**: Lapos, orsó alakú. A proloculust követő kamrák félkanyarulat hosszúságúak. A kamrafalak megvastagodásával a kanyarulatok között vékony mészlemez jött létre. Mikro- és megaloszféra formák figyelhetők meg. A bakonyi egyedek a holotypussal jól egyeztethető alakúak, de jóval kisebbek.

**Megjegyzés**: A *Spirophthalmidium* CUSHMAN, 1927 nemzetséget LOEBLICH, A. és TAPPAN, H. 1964-ben bevonták az *Ophthalmidium* genuszba, ezért vált szükségessé a faj átsorolása.

**Méret**:

maximális hosszúság:	0,24 mm
maximális szélesség:	0,1 mm

**Elterjedés:** A Bakonyszűcs-1. sz. fúrás karni rétegsorában, különösen a 611,4—618,60 m-es mélységközben gyakori faj.

*Ophthalmidium fusiformis* (TRIFONOVA), 1962

III. tábla, 10. ábra

1962. *Spirophthalmidium fusiformis* n. sp. — TRIFONOVA p. 170, T. IV, f. 60

**Leírás:** Kistermetű, középső részén erősen kiöblösödő ház, 5—6 keskeny, szorosan egymásra tekeredő kanyarulattal, melyeket 2—2 kamra alkot. Az utolsó kamra kiugró nyúlványán helyezkedik el a nyílás.

**Megjegyzés:** Példányunk a holotípusnál gömbölydedebb. Ide sorolását azonban indokolja az utolsó kanyarulat nyakszerű nyúlványa, mely a fajra jellemző.

**Méret:** maximális átmérő 0,176 mm.

**Elterjedés:** A bulgáriai nóri rétegekből közölt faj. A Bakonyszűcs-1. sz. fúrás 1079,4—1081,7 m közti mészkövének vékonycsiszolatában egyetlen példány.

*Ophthalmidium* sp.

III. tábla, 7. ábra

**Leírás:** A gömb alakú proloculus köré szorosan feltekeredő, fél kanyarulat hosszúságú, vékony, egyenletes átmérőjű, megvastagodott falú kamrákból épült fel. Nagyon hasonlít KRISTAN, E. 1962-ben *Spirophthalmidium* sp. (T. XXV. f. 5 a, b) néven ábrázolt példányához, csak jellegzetes, szögletes körvonala különíti el.

**Mérete:** maximális átmérő 0,34 mm.

A Bakonyszűcs-1. sz. fúrás 745,0—749,0 m közti mintájának iszapolási maradékából nyert példány.

## IRODALOM

- ELLIS, B.—MESSINA, A. 1940: Catalogue of Foraminifera. — New York.
- GÜMBEL, C. W. 1869: Über Foraminiferen und Ostracoden und mikroskopische Tierüberreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten. — Jahrb. Geol. Reichsanst. 19. p. 175—185, T. V—VI. Wien.
- HO YEN 1959: Triassic Foraminifera from the Chialingchiang Limestone of South Szechuan. — Acta Paläont. Sinica. V. 7., 5. pp. 405—418, T. 1—8, Peking.
- KIRCHNER, H. 1925: Neue Fossilfunde im fränkischen Muschelkalk. — Centralblatt für Min., Geol. und Paläont. Abt. B pp. 21—26, Stuttgart.
- KRISTAN, E. 1957: Ophthalmidiidae und Tetrataxinae (Foraminifera) aus dem Rhät der Hohen Wand in Nieder-österreich. — Jahrb. Geol. B. A. B. 100; 2: pp. 269—298, T. XXII—XXVII. Wien.
- KRISTAN, E.—TOLLMANN, E. 1963: Zwei charakteristische Foraminiferengemeinschaften aus Rhätkalken. — Mitteil. d. Ges. d. Geol. Bergbaustudenten in Wien. B. 14. pp. 135—147. Abb. 2—3.
- KRISTAN, E.—TOLLMANN, E. 1964: Das mittel-ostalpine Rhät — Standardprofil aus den Stangalm — Mesozoikum (Kärnten). — Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. B. 56., 2. pp. 539—589. T. 1—8.

- LOEBLICH, A. R. JR.—TAPPAN, H. 1961: Suprageneric classification of the Rhizopodea. — Journ. of Paleontology. V. 35. pp. 245—330.
- LOEBLICH, A. R. JR.—TAPPAN, H. 1964: In Treatise on Invertebrate Paleont. Pt. C. Protista 2. in 2 vol., 900 pp. 653, f. New York.
- MAJZON, L. 1954: Contributions to the stratigraphy of the Dachstein limestone. — Acta Geol. Hung. 2., 3—4. pp. 243—249. Budapest.
- OBERHAUSER, R. 1960: Foraminiferen und Mikrofossilien „incertae sedis“ der ladinischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien. — Jahrb. Geol. B.A. Sonderb. 5. pp. 5—46, T. 1—6. Wien.
- ORAVECZNÉ SCHEFFER A. 1966: Karni Foraminiferák a Bakony-hegységből. — Földt. Int. Évi Jel. 1965-ről. pp. 181—217, T. 1—4. Bpest.
- PANTIČ, S. 1966—1967: Les caractéristiques micropaléontologiques du Trias moyen et supérieur de la montagne Tara (Serbia occidentale). — Inst. Rech. Geol. et Geoph. S.A. Bull. T. XXV. pp. 246—253. T. L—VIII.
- PREMOLI SILVA, I. 1964: Citaella iulia n. gen., n. sp. del Trias inferiore della Carnia. — Riv. Ital. Paleont. V. LXX. 4. p. 657—670. T. XLVIII—LI. Milano.
- RAMOVŠ, A. 1968: Meandrospira iulia (Premoli Silva) (Foram.) aus den Untertrias-Schichten in Westslowenien und ihre Lebensbedingungen. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 131. 1. pp. 78—81. T. 8. Stuttgart.
- SALAJ, J.—BIELY, A.—BYSTRICKÝ, J. 1967: Die Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten. — Geol. Práce Z. 42. pp. 119—136. T. I—VIII. Bratislava.
- TRIFONOVA, E. K. 1962: Some Triassic Foraminifera from the Surroundings of Kotel the Eastern Balkan. — Ann. de la Dir. Gen. des Rec. Geol. V. XII. pp. 141—170, T. I—III. Szófia.
- VADÁSZ, E. 1910: Bakonyi triász Foraminiferák. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. k. I. rész. Függelék. A Balatonmellék Paleontológiája. I. k. I. f. pp. 1—43. T. I—II. Budapest.

# I. Tábla — Plate I

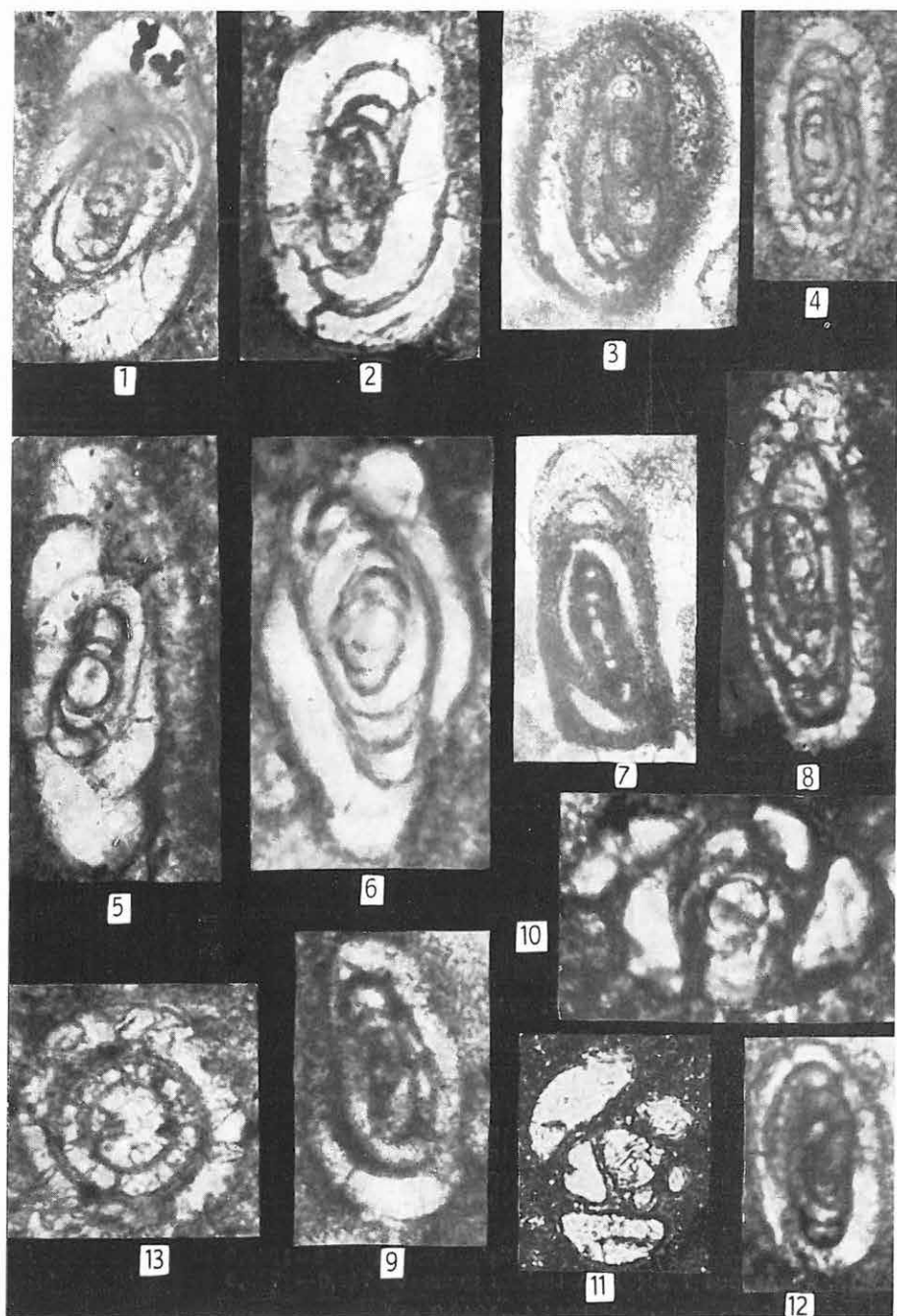
## Bakonyszűcs 1. sz. fúrás

### 1—12. *Agathammina austroalpina* KRISTAN

1. 1044,4—1048,0 m	260×	hosszmetszet
2. 1098,0—1099,0 m		hosszmetszet
3. 611,4—618,6 m		hosszmetszet
4. 315,0—319,6 m		hosszmetszet
5. 1044,4—1048,0 m	360×	hosszmetszet
6. 689,9—693,4 m		hosszmetszet
7. 611,4—618,6 m		hosszmetszet
8. 563,1—567,1 m		hosszmetszet
9. 315,0—319,6 m		hosszmetszet
10. 207,7—211,3 m		keresztmetszet
11. 524,0—528,0 m		keresztmetszet
12. 507,4—511,0 m		hosszmetszet

### 13. *Cyclogyra pachygyra* (GÜMBEL) 500× 1044,4—1048,0 m



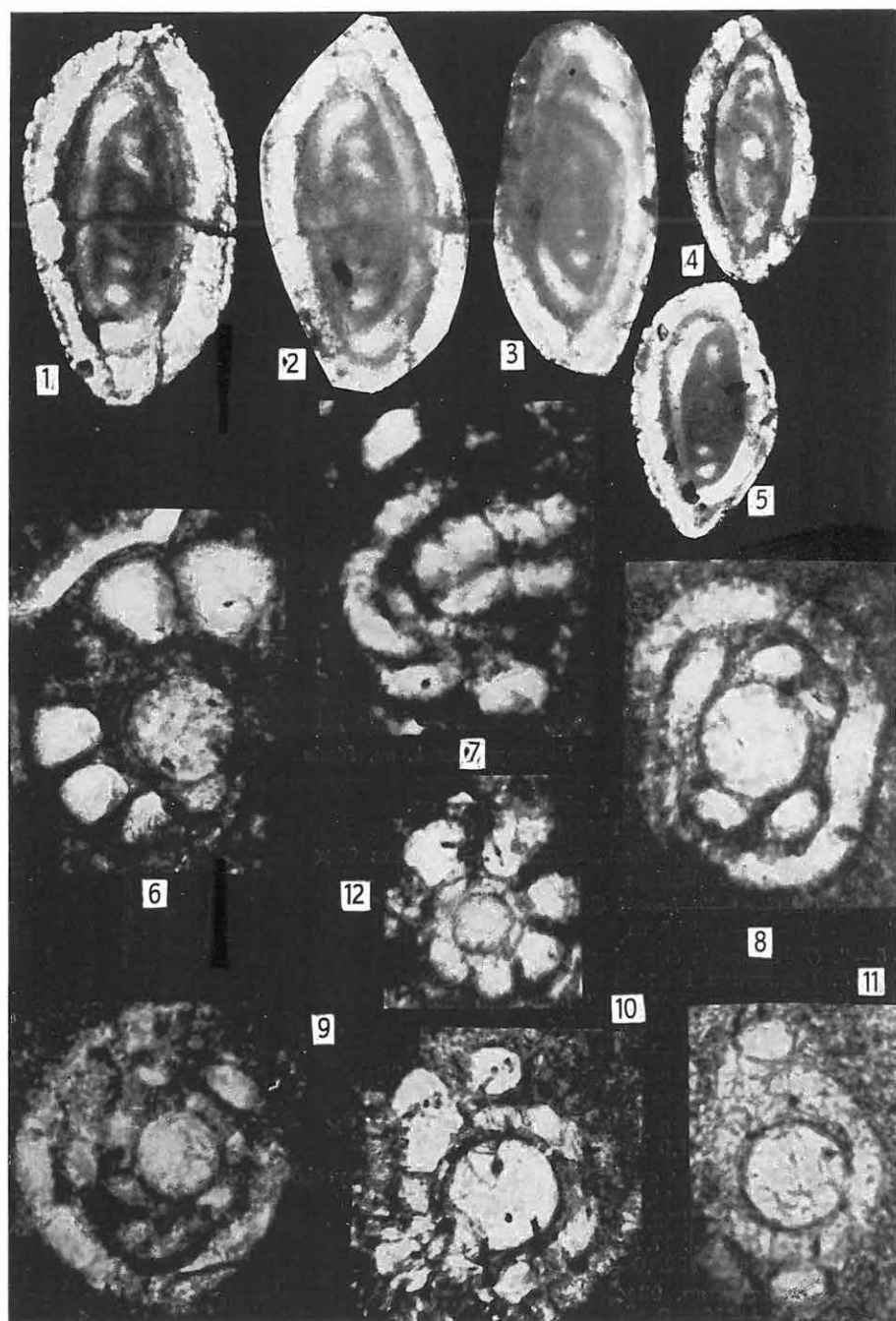




## II. Tábla — Plate II

Bakonyszűcs 1. sz. fúrás

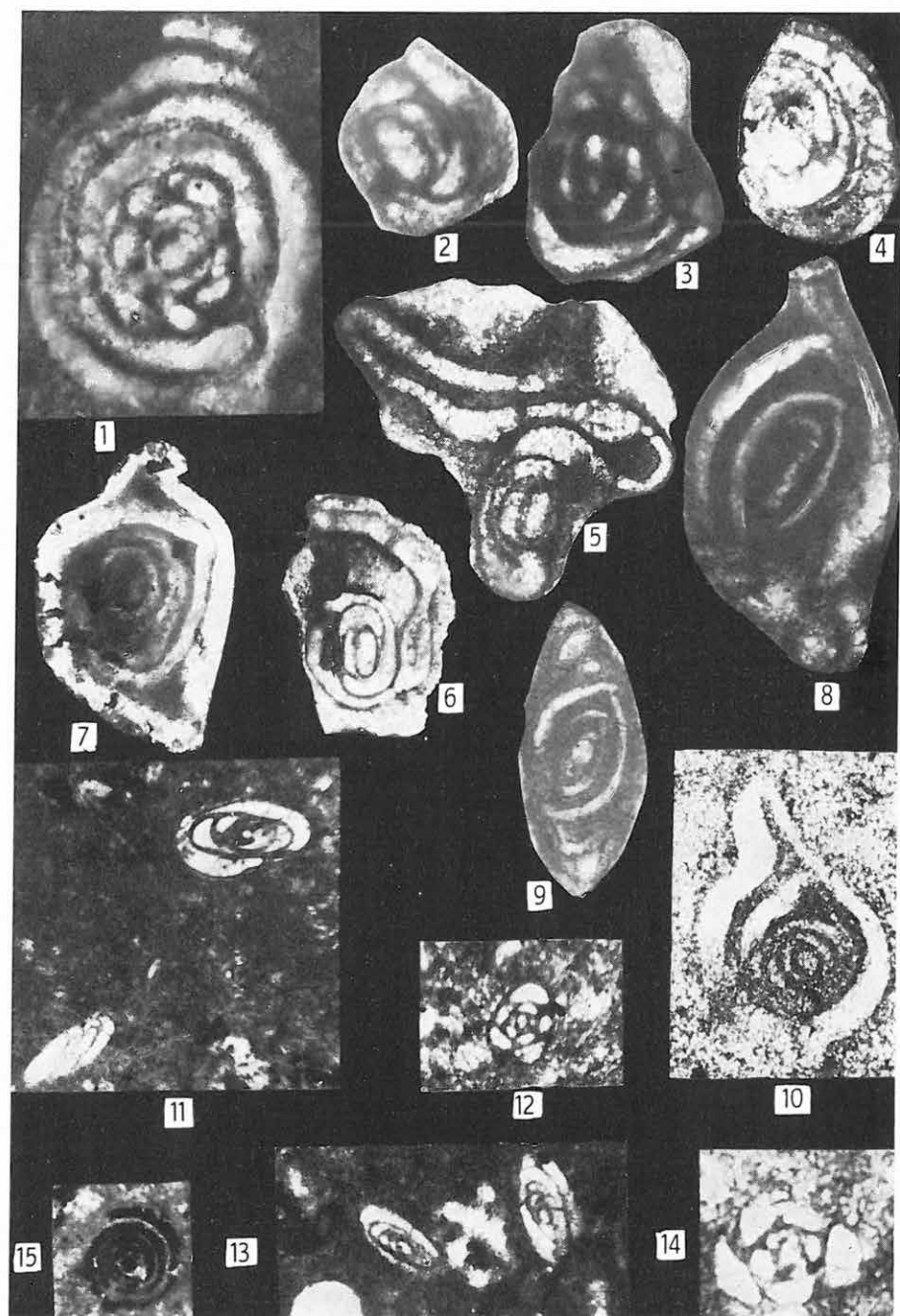
- 1—5. *Agathammina spiroloculiformis* n. sp.  
1. Holotypus 200× 382,0—389,0 m  
2. Paratypus 160× 343,9—345,0 m  
3. 160× 343,9—345,0 m  
4. 120× 716,8—720,4 m  
5. 120× 745,0—749,0 m
- 6., 12. *Meandrospira karnica* n. sp.  
6. Holotypus 450× Equatoriális metszet 1044,4—1048,0 m  
12. Paratypus 700× Equatoriális metszet 742,0—745,0 m
- 7—11. 450× ferde metszetek 1044,4—1048,0 m



## III. Tábla — Plate III

Bakonyszűcs 1. sz. fúrás

1. *Meandrospiranella* ? *planispira* n. sp.  
Holotypus  $400 \times 1044,4-1048,0$  m
- 2—3. *Calcitornella elongata* CUSHMAN—WATERS  $90 \times 1036,6-1040,5$  m
4. *Calcitornella heathi* CUSHMAN—WATERS  $90 \times 1036,6-1040,5$  m
- 5—6. *Calcitornella baconica* n. sp.  
5. Holotypus  $100 \times 1036,6-1040,5$  m  
6. Paratypus  $80 \times 1036,6-1040,5$  m
7. *Ophthalmidium* sp.  $124 \times 745,0-749,0$  m
- 8—9. *Ophthalmidium triadicum* (KRISTAN)  $230 \times 611,4-618,6$  m
10. *Ophthalmidium fusiformis* (TRIFONOVA)  $230 \times 1079,4-1081,0$  m
- 11—14. *Agathammina austroalpina* KRISTAN vékonyesiszolatokban
  11.  $93 \times 1044,4-1048,0$  m
  12.  $93 \times 532,0-536,1$  m
  13.  $93 \times 207,7-211,3$  m
  14.  $330 \times 1098,0-1099,0$  m
15. *Cyclogyra* sp.  $93 \times 1044,4-1048,0$  m



THE REPRESENTATIVES OF THE SUPERFAMILY  
MILIOLACEA (FORAMINIFERA) IN THE CARNIAN  
DEPOSITS, BOREHOLE BAKONYSZÜCS-1, TRANSDANUBIA,  
HUNGARY

by

A. ORAVECZ-SCHEFFER

The structure-exploratory borehole Bakonyszűcs-1 has been drilled on the northern border of the Bakony mountains. Under 3.5 m of Holocene—Pleistocene sediment an Upper Triassic, Carnian, sequence of 1150 m thickness lithologically strikingly uniform consisting of dark grey marls and calcareous marls, calcareous siltstones, and a few interbedded limestone layers, has been cut.

The formations intersected by drilling have yielded a heterogeneous and comparatively well preserved fossil assemblage. Extremely abundant in both specimens and species, the microfauna is constituted by *Foraminifera*, *Spongia*, *Ostracoda*, *Echinodermata* (*Holothuroidea* and *Ophiuroidea*) and fish remains. According to micro- and macropaleontological results, the sequence must have been formed in Carnian time, being most closely related with the faunal assemblages of the St. Cassian and Raibl Formations in the Alps.

The quiet, silty, environment of a shallow-water sea of high calcium carbonate content provided favourable conditions for the life of various organisms and the accumulation of fine-grained, pelitic and calcareous sediments enhanced fossilization. This accounts for the presence of a *foraminiferal* assemblage, unusually abundant in Triassic deposits.

Out of the about 50 species of the 8 *foraminiferal* families encountered in the sequence, the representatives of the families *Fischerinidae* and *Nubeculariidae* of the superfamily *Miliolacea* are described here, since the respective species represent the most characteristic and common part of the *foraminiferal* fauna of the sequence. In addition, new species referable to these families have also been found, a contribution to a more profound understanding of Triassic *foraminiferal* faunas.

The method used in these investigations consisted in the observation in thin sections of the inner structure of shell. In case of isolated specimens, slides mounted in Canada balsam with series of sections of different depth, were used.

### Paleontological description

*Agathammina spiroloculiformis* n. sp.

Plate II, Fig. 1—5

*Derivatio nominis*: The name refers to the habit of the genus *Spiroloculina*

*Locus typicus*: Northern Bakony Mountains, Borehole Bakonyszűcs-1, 382,0—389,0 m

*Stratum typicum*: Upper Triassic, Carnian Stage

*Holotypus*: Under No T/2, Micropaleontological Collection, Hungarian Geological Institute

**Description:** Shell free, elongated, spindle-shaped. Initial chamber spherical, surrounded by a thin, tubular second chamber of subconstant diametre. During the construction of the inner and outer whorls the plane of coiling changes intensively, their axes forming an angle close to  $90^\circ$ . The outer whorls show a construction similar to that of *Spiroloculina*, though inner septa or any kind of partition are totally lacking. Foramen simple, at the end of the second chamber. Test imperforate, consisting of white, compact calcite. In the interspaces of whorls the original, yellow, chitinous layer can often be observed. The inner structure is not visible from outside, being observable merely on series of thin sections of different depth, made of specimens mounted in Canada balsam.

**Differential diagnosis:** It is a small-sized representative, tapering at both the ends, of the genus *Agathammina* NEUMAYR, 1887, being characterized by regularly arranged outer whorls, running like those of *Spiroloculina*.

Closely related to E. KRISTAN's *Agathammina austroalpina*, it differs from it by its more regular coiling pattern and by longitudinal sections tapering at both the ends.

**Sizes:**

**Holotypus:** Thin section made of a specimen recovered from the residue of washing of the interval 382,0—389,0 m, Borehole Bsz-1

length: 0,26 mm  
max. width: 0,14 mm  
diametre of proloculum: 0,016 mm

**Paratypus:** P<sub>1</sub>: Borehole Bsz-1, 315,0—319,6 m

length: 0,16 mm  
max. width: 0,08 mm

P<sub>2</sub>: Borehole Bsz-1, 343,9—345,0 m

length: 0,34 mm  
max. width: 0,14 mm

**Distribution:** Common in the Carnian sequence of Borehole Bakonyzűcs-1.

**Genus:** *Meandrospira* LOEBLICH—TAPPAN 1946

*Meandrospira karnica* n. sp.

Plate II, Fig. 6—13

*Derivatio nominis:* After its occurrence in the Carnian

*Locus typicus:* Northern Bakony Mountains, Borehole Bakonyzűcs-1, 1044,4—1048,0 m

*Stratum typicum:* Upper Triassic, lower part of the Carnian Stage

*Holotypus:* Thin section No T/3 from the interval 1044,4—1048,0 m of Borehole Bsz-1, Micropaleontological Collection, Hungarian Geological Institute

**Description:** Test free, calcareous, compact, porcelain-walled, of slightly granular structure, strongly recrystallized in most of the specimens. Initial chamber sharply differentiated, comparatively large, thick-walled, spherical, surrounded by a long-meandering second chamber. Because of

perpendicularly intersecting this regularly meandering, tubular chamber, the equatorial section shows pseudoseptation. However, in lateral view, the undivided second chamber, coiling around the circular proloculus in a way characteristic of *Meandrospira*, can be readily discerned. In the specimens under consideration, no foramen is visible.

**Differential diagnosis:** Distinctive specific features are the large proloculus and the second chamber of gradually increasing diameter. *Meandrospira iulia* (PREMOLI SILVA), form most closely related to the new species, is much more densely coiled and its second chamber grows at a lower rate.

#### Sizes:

Holotypus: Thin section from the interval 1044,4 to 1048,0 m  
Borehole Bsz-1  
diameter of shell: 0,14 mm  
diameter of proloculum: 0,05 mm

Paratypus: Thin section from the interval 742,0—745,0 m  
diameter of shell: 0,04 mm

**Distribution:** A few specimens in the Carnian sequence of Borehole Bakonyszűcs-1.

Genus: *Meandrospiranella* SALAJ, 1967

#### *Meandrospiranella* (?) *planispira* n. sp.

Plate III, Fig. 1

*Derivatio nominis:* After the planispiral nature of the outer whorls

*Locus typicus:* Northern Bakony Mountains, Borehole Bakonyszűcs-1, interval 1044,0—1048,0 m

*Stratum typicum:* Upper Triassic, lower part of the Carnian Stage

*Holotypus:* Thin section No T/4 from the interval 1044,0—1048,0 m of Borehole Bsz-1, Micropaleontological Collection, Hungarian Geological Institute

**Description:** Test free, calcareous, imperforate. Initial chamber spherical, thick-walled. Initial whorls of *meandrospiral* character, i. e. constituted by a regularly meandering, tubular second chamber. Farther on, a planispiral pattern is acquired. In the initial, “*meandrospiral*” and the subsequent, planispiral, stages the axes of coiling of the second chamber are perpendicular.

**Remark:** According to J. SALAJ (1967), in the case of the genus *Meandrospiranella*, the meandrospiral stage is followed by a rectilinear stage of regular or irregular constitution instead of the planispiral stage observed in our specimen. Therefore, this form, becoming planispiral, seems to be the representative of a *new genus*. In this case, by the analogy of the names *Glomospira* and *Glomospirella* (a form differing from the former by its planispiral outer stage), the *generic name Meandrospirella* is proposed. Since, however, this species is known at present in thin section only, it has been referred, with a question mark, to the genus *Meandrospiranella*—its closest relative.

**Differential diagnosis:** Species consisting of a meandrosplanal initial whorl and three planispiral whorls.

**Size:** Max. diameter of shell: 0,14 mm

*Calcitornella baconica* n. sp.

Plate III, Fig. 5–6

*Derivatio nominis:* After its occurrence in the Bakony Mountains

*Locus typicus:* Northern Bakony Mountains, Borehole Bakonyszűcs-1, 1036,6–1040,5 m

*Stratum typicum:* Upper Triassic, lower part of the Carnian Stage

*Holotypus:* Recovered specimen No T/5, Micropaleontological Collection, Hungarian Geological Institute

**Description:** Test attached, flat, of varying shape. Initial chamber oval. The second chamber first surrounds the initial chamber planispirally, then, changing direction, it meanders irregularly on the surface of the slab which it has got stuck to. The diameter changes strongly and suddenly in both the stages of spiral and irregular coiling, forming distinct widenings and narrowings. No foramen could be observed. Test calcareous, imperforate.

**Sizes:**

Holotypus:	Diameter of spiral part:	0,12 mm
	Max. diameter of 2 <sup>nd</sup> chamber:	0,04 mm
	Min. diameter of 2 <sup>nd</sup> chamber:	0,016 mm
Paratypus:	Diameter of spiral part:	0,2 mm
	Max. diameter of 2 <sup>nd</sup> chamber:	0,04 mm
	Min. diameter of 2 <sup>nd</sup> chamber:	0,02 mm

**Differential diagnosis:** The new species resembles most the species *Calcitornella grahamensis* (HARLTON). Distinctive specific feature consists in the hollows visible on the second chamber.

**Remark:** The thinning out and thickening of the second chamber indicates a transition to the family *Nubeculariidae*, where the second chamber is no longer continuous, undivided, and the constrictions due to thinning out have resulted in the development of a multi-chamber structure.





## AZ ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI OSZTÁLY FELADATAI ÉS 1968. ÉVI MŰKÖDÉSE

Írta: HÁMOR GÉZA

A Magyar Állami Földtani Intézet Észak-magyarországi Osztálya 1967 októberében alakult.

Az osztály feladata Észak-Magyarország harmadidőszaki üledékes területeinek földtani vizsgálata, a hasznosítható ásványi nyersanyagok lehetőségeinek előkutatási fázisban történő felmérése, felderítő kutatásra történő javaslattétel, a kutatási terület földtani, gazdaságföldtani adatainak összegyűjtése, a megszerzett adatok rendszerezése, értékelése. Az értékelés formája a részfeladatok jellegétől függően áttekintő és részletes méretarányú térkép, prognosztizáló térképek, gazdaságföldtani térképek (1. ábra).

A tervezett vizsgálatoknak adatokat kell szolgáltatniuk a földtani összefoglalás szakaszában levő Mátra- és Tokaji-hegységi kutatásokhoz, ezek üledékes aljzatának és környezetének földtani felépítéséről, rétegtani, fejlődéstörténeti és szerkezetföldtani törvényszerűségeiről. Azonos feladatot jelent az 1970–71. években kiteljesedő Börzsöny hegységi komplex földtani vizsgálatok előkészítése.

Észak-Magyarország harmadidőszaki üledékes területei három nagyobb földtani tájegységhez tartoznak.

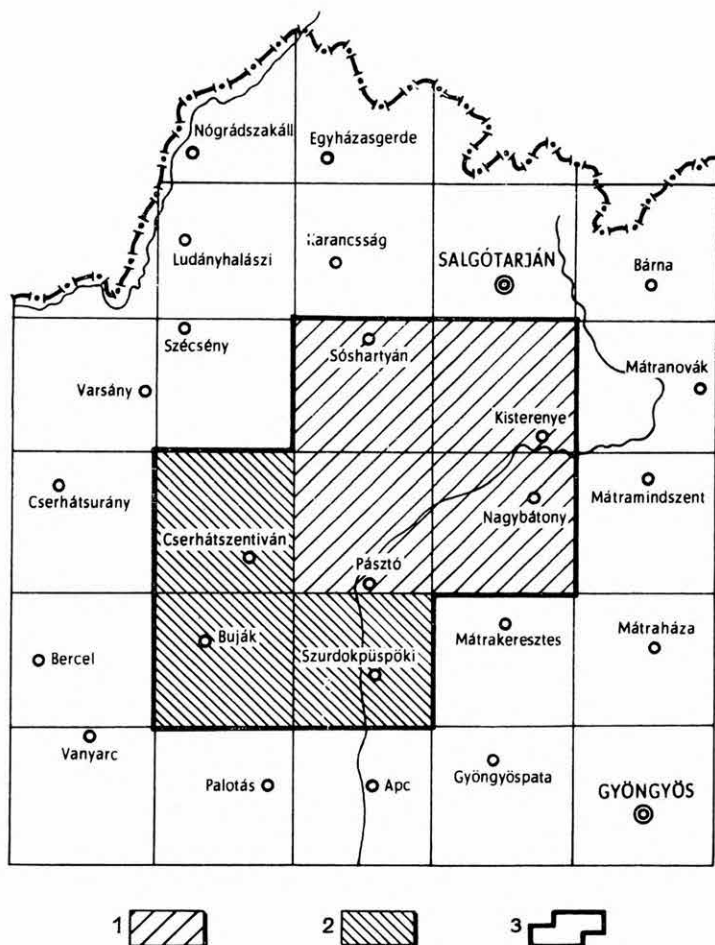
1. Borsod—Ózd—Egercsehi-medence a hozzá csatlakozó Cserháttal
2. Nógrád—Cserhát—Kelet-Börzsöny-i terület
3. Ózd—Pétervására közötti terület

Az 1968. évi tervek megvalósítása során a borsod—ózd—egercsehi terület megelőzőleg megjelent 1:100 000-es méretarányú barnakőszén prognosztizáló térképéhez elkészült a földtani leírást és módszertani kérdéseket tartalmazó magyarázófüzet (RADÓCZ GY.). Hasznos adatkiegészítésként, szerződéses munkában, megtörtént a Diósgyőr 313., Szilvásvárad 1., Balaton 26. sz. fúrások alapszelvény szerű feldolgozása.

A cserhádi terület mélyföldtani kutatása az Alsóvadász 1. és Felsőgagy 1. sz. fúrások anyagvizsgálatával befejeződött. RADÓCZ GY. elkészítette a terület korszerű földtani összefoglalását, a borsodi harmadidőszaki képződmények vizsgálatának legújabb eredményeit pedig a miskolci 1:200 000-es méretarányú földtani térkép magyarázójában foglalta össze.

A nógrád—cserhát—kelet-börzsönyi terület földtani kutatásának előkészítését e tervében a „Zagyva-árok” területén kezdtük meg (HÁMOR G.—

JANKOVICH I.—CZAKÓ T.—SZENTES GY.). Az alapvető rétegtani, kifejlődési és szerkezetföldtani viszonyok megismerése érdekében a Mátra É-i előterében (Parádsasvár—Köszörű patak, Herceg-árok; Parádóhuta—Somhegyi patak), a Nógrádi-medence középső részén (Nagybátony—Szorospatak, Kisterenye—Aranyhegy, Kisterenye—Gyulakeszi, Kazár I., Kazár II.) és a Cserhát hegység DK-i peremén (Sámsonháza—Budahegy I—II.) felszíni alapszelvényeket lé-



1. ábra. A nógrád-cserhádi kutatási terület tervtérképe

1. 1969-ben befejezett 25 000-es felvételi térképszerkesztés, 2. 1970-ben befejezésre kerülő 25 000-es felvétel és térképszerkesztés, 3. 1971-ben elkészül a terület felderítő kutatási terve

Abb. 1. Planungskarte des Gebietes von Nógrád-Cserhát

1. Im Jahre 1969 beendete geologische Aufnahme und Anfertigung geologischer Karten im Maßstabe 1:25 000, 2. geologische Aufnahme und Anfertigung geologischer Karten, deren Beendigung für 1970 geplant ist, 3. in 1971 wird der Plan der Sucharbeiten für dieses Gebiet erarbeitet werden

tesítettünk, illetve tártunk fel. Az alapszelvényeket lehetőség szerint térképező sekélyfúrásokkal egészítettük ki, majd kisebb régióin belül ellenőriztük a fācieseltéréseket. Az így feldolgozott nagyobb területeken belül két típus-területről (Kisterenye—Kazár és Sámsonháza) 1:25 000-es részletességű földtani térképeket szerkesztettünk (52 km<sup>2</sup>), részben térképezés-módszertani céllal, részben a kutatási terület egységesített jelkulcsának kialakítása érdekében.

A munka során feltárt képződményeken a részletes földtani anyagvizsgálat mellett tájékoztató jellegű mérnökgeológiai-építésföldtani vizsgálatokat is végeztünk, illetve végeztettünk (Nógrádi Szénbánya Vállalat mérnök-geológiai-talajmechanikai laboratóriuma). A nyersanyagprognózisok összeállításához megkezdtük a Miskolci Műszaki Egyetem Ásvány-Kőzettani Tanszékével együttműködve egyes kőzetek technológiai jellegű vizsgálatát (oligocén homokok építőipari felhasználásának lehetőségei, glaukonitos homokkő glaukonit tartalmának, az alsó-riolituffa klinoptilolit tartalmának dúsíthatósága).

A tervévben kezdődött meg a Nógrádi-medence barnakőszén-prognózis-térképeinek összeállításához szükséges adatok gyűjtése (RADÓCZ Gy.). Egyidejűleg hozzákezdünk Nógrád megye gazdaságföldtani térképének összeállításához (SIPOSS Z.). Tervben rögzített feladataink megvalósítását hatékonyan segítették elő megbízásból vállalt munkáink; a Tar-32., -34., -35., Mátraverebély-79., Nagybatony-317. sz. fúrások részben az OFKfV Komlói Laboratóriumával együtt végzett anyagvizsgálata, valamint a demjéni terület oligocén képződményein végzett kiegészítő vizsgálatok. Utóbbiak az OKGT szerződés keretében a cserhádi oligocén megismeréséhez szolgáltatott közvetve adatokat. Munkánkat NAGY L.-NÉ palynológiai, RAVASZNÉ BARANYAI L. ásványkőzettani, BOHNÉ HAVAS M. makrofauna, KORECZNÉ LAKY I. és NAGYNÉ GELLAI Á. Foraminifera vizsgálatokkal egészítették ki.

A területen végzett munka tudományos eredményei közül kiemelhetjük az onchophorás (rzhakiás) rétegek észak-magyarországi előfordulásainak és települési helyzetének tisztázását, és a kisterenye—gyulakeszi ottngien fácies-sztratotípus részletes leírását, melyet a Mediterrán Neogén Bizottság Paratethys Munkabizottsága felkérésére végeztünk el. Ezzel az új neogén rétegtani nevezéktan Észak-Magyarországra és Dél-Szlovákia területére érvényes, etalonként szolgáló jelentős alapidokumentumát hoztuk létre.

Módszertani jelentőségű az aerofotogeológiai munkálatok megkezdése, amely a szokásos módszereknél gyorsabb kiértékelést és megalapozottabb térképező munkát tesz lehetővé. A munka komplexitását és hatékonyságát nagyban elő fogják segíteni a térképezési dokumentáció, hasznosítható ásványi anyagok, anyagvizsgálati adatok gyűjtésére és tárolására kidolgozott peremlyukkártyarendszereink. A célszerű kutatásszervezést szolgálják a tervév során Kisterenye—Rákóczi bányatelepen és Nagyborzsöny—Nagyirtás-pusztán Intézetünk tulajdonát képező épületekben létrehozott kutatóállomások.

A Zagyva-árok kutatásának célja: korszerű és komplex vizsgálati módszerekkel alátámasztott prognózisok elkészítésével a hasznosítható ásványos anyagok felderítése; a földtani viszonyokból adódó helyi nyersanyaglehetőségek kutatási perspektíváinak meghatározása — tekintettel a barnakőszén-bányászat csökkentéséből adódó jelenlegi helyzetre és az országrészt távlati

fejlesztési kérdéseire. További cél: új összefüggések és törvényszerűségek fel tárásával, majd ezek szintézisével tovább fejleszteni a terület földtani felépítéséről, szerkezeti viszonyairól kialakult eddigi elképzeléseket.

A feladat végrehajtását indokolják az alábbiak:

1. A terület földtani ismeretességi foka alacsony; rendszeres kutatása 1935 óta szünetel, illetve kizárólag barnakőszénkutatásra korlátozódott.

2. A kutatási terület EK—DNy irányban elhelyezkedő oligocén—miocén depresszió területén helyezkedik el. A depresszió szárnyakon (Fedémes, Őrszentmiklós) talált szénhidrogén-gáz indikációk, az üledékösszletek 3000 m-t meghaladó vastagsága, a Mátra É-i előterében ismert olajnyomok és az egri szénhidrogén lelőhelyek analógiája alapján — perspektivikus kőolaj és földgázkutatásra nyilvántartott. A perspektivikus terület — valamint a D-i határát alkotó Darnó-vonal és az É-i határt alkotó kiemelt helyzetű Balassagyarmat—Szécsény körüli terület — földtani és szerkezeti kutatása a szerkezeti síkok által meghatározott horizontális és vertikális fáciesváltozások és a szénhidrogének keletkezése és tárolása közötti ismert összefüggések miatt az előkutatási fázisban szükséges.

3. A Mátra hegység Ny-i és a Cserhát hegység D-i előterében elhelyezkedő Zagyva-árok területe alkalmas vegyesásványi anyagok távlati kutatására. Az ősföldrajzi helyzet és fejlődéstörténet lehetővé tette vulkáni eredésű kőzetváltozatok különböző fokú lebontását, szelektív képződését és felhalmozódását (bentonitok, alunit, trasszok, építőipari nyersanyagok).

4. A terület növekvő szerepe a távlati ipartelepítési és fejlesztési tervekben az építésföldtani, vízföldtani adatok összegyűjtését és átnézetes kiértékelését igényli.

5. A Börzsöny hegység kutatásának előkészítése szükségessé teszi az üledékes aljzat és környezet megismerését.

Az indokolás magában foglalja a várható gazdasági eredményeket és további feladatainkat is, melyek eredményes megoldását munkánk próbakövének tekintjük.

## DIE AUFGABEN DER NORDUNGARN-ABTEILUNG UND IHRE TÄTIGKEIT IM JAHRE 1968

von

G. HÁMOR

Die Nordungarn-Abteilung der Ungarischen Geologischen Anstalt wurde im Oktober 1967 organisiert. Sie hat folgende Aufgaben: geologische Untersuchung der nordungarischen Tertiärablagerungen, regionale geologische Untersuchungen für die Einschätzung der Möglichkeiten zur Erkundung von nutzbaren Bodenschätzen, Erarbeitung von Vorschlägen für die Einleitung von Sucharbeiten, Ansammeln von Angaben über die Geologie und angewandte Geologie des Gebietes, Systematisierung und Interpretierung der Angaben. In Abhängigkeit von dem Charakter der Teilaufgaben erfolgt die Interpretierung in Form von Übersichtskarten, grossmaßstäbigen Karten, Prognosenkarten, und Karten nutzbarer Bodenschätze.

Die Tertiärablagerungen von Nordungarn gehören drei grösseren geologischen Einheiten an:

1. dem Borsod—Ózd—Egeresehi-Becken und dem daran angrenzenden Cserhát,
2. dem Gebiet von Nógrád—Cserhát—Ost-Börzsöny und
3. dem Gebiet zwischen Ózd—Pétersvára.

Anschliessend an die vorher erschienene Braunkohlenprognosenkarte des Borsod—Ózd—Egercsehi-Gebietes im Maßstab 1:100 000 wurde die zugehörige geologische Beschreibung des Gebietes enthält und ausserdem methodologische Fragen bespricht, zusammengestellt.

Mit der Substanzprüfung des Materials der Bohrungen Alsóvadász-1 und Felsőgagy-1 wurde die tiefengeologische Untersuchung des Cserehátar Gebietes abgeschlossen. Für die geologische Erkennung des Nógrád—Cserhát—Ost-Börzsönyer Gebietes wurden an der Tagesoberfläche Basisprofile errichtet. Im Raume der somit bearbeiteten grösseren Gebiete wurden zu kartierungsmethodologischen Zwecken geologische Karten im Maßstabe 1:25 000 für zwei Typengebiete (52 km<sup>2</sup>) angefertigt. Die dabei erschlossenen Bildungen wurden neben der ausführlichen geologischen Substanzprüfung auch ingenieur-geologischen Untersuchungen von Orientierungscharakter unterzogen.

Von den wissenschaftlichen Ergebnissen der Arbeiten in diesem Gebiet dürften folgende hervorgehoben werden: die Klärung der nordungarischen Vorkommen und Lagerungsverhältnisse der Oncophoren (Rzehakien)-Schichten und die detaillierte Beschreibung des Ottnangien-Faziostratotypus von Kisterenye-Gyulakeszi, die im Auftrage der *Paratethys-Arbeitsgruppe des Komitees für das Mediterrane Neogen* durchgeführt wurde. Damit wurde ein bedeutendes Basisdokument geschaffen, das als für Nordungarn und die Süd-Slowakei gültiges Etalon der Neogen-Stratigraphie angesehen werden kann.

Die Inangriffnahme von aerophotogeologischen Arbeiten ist eine Initiative von methodologischer Bedeutung. Die 1968 in Kisterenye-Rákócziabányatelep und Nagyborzsöny-Nagyirtáspusztá, in den im Besitz der Ungarischen Geologischen Anstalt befindlichen Gebäuden aufgestellten Forschungsstationen dienen zu zweckmässiger Forschungsorganisation.

Die Untersuchung des Zagyva-Grabens bezweckt die Erkundung der nutzbaren mineralischen Rohstoffe des Gebietes an Hand von durch zeitgemässe und komplexe Untersuchungsmethoden begründeten Prognosen.

Dieses Vorhaben wird durch folgendes berechtigt:

1. Der geologische Erkundungsgrad des Gebietes ist gering.
2. Die im Untersuchungsgebiet in NO—SW-Richtung gelegene Oligozän—Miozän-Depression ist als perspektivisch für Erdöl- und Erdgaserkundungsarbeiten in Evidenz gehalten.
3. Das Gebiet des Zagyva-Grabens ist zu perspektivischen Sucharbeiten auf nicht-metallische Rohstoffe geeignet.
4. Die zunehmende Rolle des Gebietes in den perspektivischen Plänen für die Entwicklung bereits existierender und die Errichtung von neuen und industriellen Objekten erfordert die Ansammlung und Auswertung von Übersichtsangaben über die ingenieurgeologischen und hydrogeologischen Verhältnisse.
5. Die Vorbereitung der Erkundung des Börzsöny-Gebirges macht die Erkennung des sedimentären Untergrundes und der Umgebung notwendig.

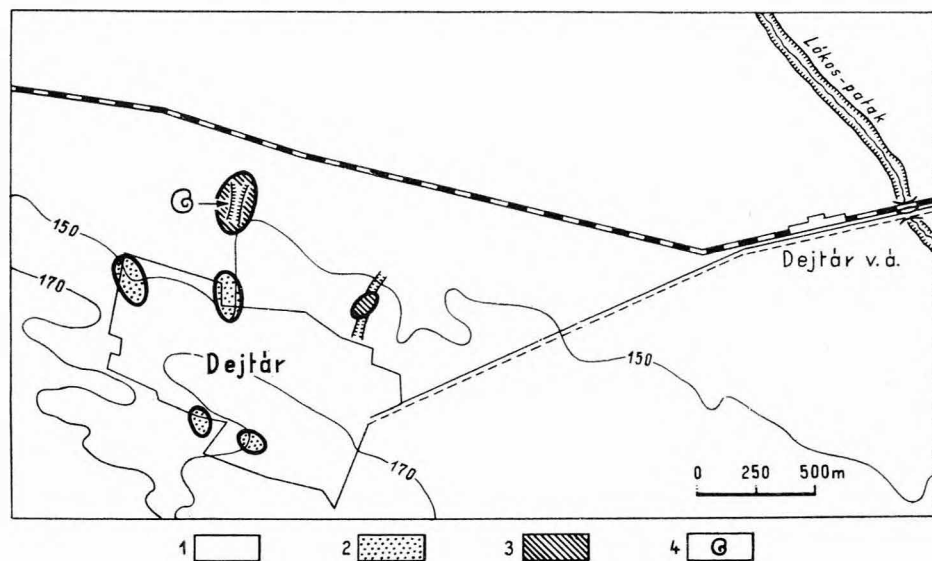


## FELSŐOLIGOCÉN FAUNA DEJTÁRRÓL

Írta: BÁLDI T.—HEGEDŰS GY.—NYÍRÓ R.—JANKOVICH I.

A lelőhely a Balassagyarmattól DNy-ra fekvő Dejtár község mellett van, a falutól É-ra vezető dűlőút mentén, a községi templomtól mintegy 300—350 m-re levő útbevágásban a 135-ös sokszögelési ponttól D-re található (1. ábra).

A lelőhelyet 1947-ben HEGEDŰS GY. találta meg. 1952-ben MAJZON L. is említi a lelőhelyet és dolgozatában 7 Foraminifera fajt ír le innen. Az első bővebb faunalistát HEGEDŰS GY. közölte 1962-ben, amikor is 10 Foraminifera,



1. ábra. A dejtári felsőoligocén fauna lelőhelyének vázlatos helyszínrajza

1. Holocén ártéri terület, terasz és futóhomok, 2. pleisztocén lösz és terasz, 3. felsőoligocén (katti), 4. ősmaradvány-lelőhely

Abb. 1. Topographische Lageskizze des Fundortes der oberoligozänen Fauna von Dejtár  
1. Holozänes Überschwemmungsgebiet, Terrasse und Flugsand, 2. pleistozäner Löss und Terrasse, 3. Oberoligozän (Chatt), 4. Fossilfundort



6 korall, 16 molluszkafajt sorolt fel. JANKOVICH I. 1962-ben diákköri dolgozatában a már ismertetett Foraminiferák és korallak mellett 11 molluszkafajt írt le a lelőhelyről. További gyűjtéseket végzett 1965-ben BÁLDI T., HEGEDŰS GY. és JANKOVICH I. A teljes anyagból a Foraminiferákat NYÍRÓ R., a korallakat HEGEDŰS GY., a molluszkákat BÁLDI T. és JANKOVICH I. dolgozta fel.

Az útbevágás oldala 1,5–2 m magasan tárja fel az enyhén dőlő rétegeket. A feltárási viszonyok elég rosszak, azért a dőlésirány nem állapítható meg pontosan. Így csak annyi észlelhető, hogy a fekürészen faunamentes homokkő, fölötte kavicsos homokkő-konkréciós faunaszegény homokösszlet, erre lazább korallal molluszkás homokkő települ. A fedőréteget pleisztocén futóhomok alkotja, mely az oligocén homok szél útján történő áthalmozódásából származik.

### Foraminifera fauna

A dejtári területről összesen 7 kőzetmintából történt Foraminifera fauna vizsgálat. Ebből 6 minta BÁLDI T., egy minta JANKOVICH I. gyűjtése.

Az alant felsorolt Foraminifera faunát POPOVNY (1958) rendszere alapján állítottuk össze. A rétegek Foraminifera faunái a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának Kisforaminifera gyűjteményében vannak elhelyezve, 797, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074 és 1075 szám alatt.

- Spiroplectammina carinata* (D'ORBIGNY)
- Spiroplectammina deperdita* (D'ORBIGNY)
- Spiroplectammina* sp.
- Martinottiella communis* (D'ORBIGNY)
- Gaudryina* sp.
- Nodosaria affinis* D'ORBIGNY
- Nodosaria exilis* NEUGEBOREN
- Nodosaria multicostata* NEUGEBOREN
- Dentalina elegans* D'ORBIGNY
- Dentalina filiformis* D'ORBIGNY
- Dentalina* sp.
- Robulus inornatus* (D'ORBIGNY)
- Robulus intermedius* (D'ORBIGNY)
- Robulus* sp.
- Saracenaria arcuata* (D'ORBIGNY)
- Vaginulinopsis pseudodecorata* HAGN
- Marginulina hirsuta* (D'ORBIGNY)
- Marginulina subbullata* HANTKEN
- Lagena hexagona* D'ORBIGNY
- Lagena striata* (WALKER et JAKOB)
- Lagena sulcata* (FICHEL et MOLL)
- Lagena isabella* (D'ORBIGNY)
- Lagena* sp.
- Guttulina problema* D'ORBIGNY
- Guttulina* sp.
- Sphaeroidina bulloides* D'ORBIGNY
- Bulimina buchiana* D'ORBIGNY
- Corrosina pupoides* NYÍRÓ
- Reussella spinulosa* (REUSS)
- Eouvirgerina galloway* (CUSHMAN)
- Uvirgerina rugosa* D'ORBIGNY
- Loxostomum minutissimum* (SPANDEL)
- Bolivina dilatata* REUSS

*Bolivina reticulata* HANTKEN  
*Bolivina* sp.  
*Nonion granosum* (D'ORBIGNY)  
*Nonion* sp.  
*Discorbis willardebouena* (ČŽŽEK)  
*Gyroidina soldanii* (D'ORBIGNY)  
*Gyroidina gyrardana* (REUSS)  
*Eponides budensis* (HANTKEN)  
*Eponides haidingeri* (D'ORBIGNY)  
*Eponides schreibersi* (D'ORBIGNY)  
*Eponides* sp.  
*Cibicides dutemplei* (D'ORBIGNY)  
*Cibicides pseudoungerianus* (CUSHMAN)  
*Cibicides ungerianus* (D'ORBIGNY)  
*Cibicides* sp.  
*Hanzawaia boueana* (D'ORBIGNY)  
*Almaena osnabrugensis delmasi* REY  
*Almaena osnabrugensis hieroglyphica* (SIGAL)  
*Globigerina* sp.  
*Asterigerina rosacea* (D'ORBIGNY)

A minták iszapolási maradéka finomabb és durvább szemű kvarcból áll, emellett néhány glaukonitszemcse és más ásványtöredék is mutatkozik.

A vizsgált minták Foraminiferákban aránylag szegények. Az egyedek nagy része törött vagy sérült, viszont aránylag nagy természetűek és az ép példányokon koptatottság nem mutatkozik.

A minták Foraminifera faunája egységes képet ad. Fajban legszegényebb a 3. sz. minta (Leg.: BÁLDI T.), míg a többi minta azonos mind fajszámban, mind egyedszámban.

Összesen 53 taxont lehetett meghatározni, ebből 42-t fajra, 11-et viszont csak genuszra. A fajok közül a *Spiroplectammina carinata* fordul elő a legnagyobb egyedszámban. Az 1. sz. mintában a *Sphaeroidina bulloides*, míg az 5. sz. mintában az *Almaena osnabrugensis hieroglyphica* faj a gyakoribb. Az összfaunában a Lagenidae család van a legtöbb genusszal képviselve. A Foraminiferák között — egyetlenegy sérült Globigerinán kívül — plankton életmódot folytatott faj nincs, a fajok kivétel nélkül a bentoszhoz tartoznak, a legnagyobb részük normál sótartalmú tengerre utal.

A Foraminifera fajok legnagyobb része perzisztens. Oligocénre utaló fajok a *Marginulina subbullata*, *Vaginulinopsis pseudodecorata*, *Bolivina reticulata*, *Corrosina pupoides*, *Eponides budensis*, *Almaena osnabrugensis hieroglyphica* és *A. h. delmasi*.

A Foraminifera fauna összetétele alapján a vizsgált rétegminták a felső-oligocénbe tartoznak. Foraminiferái teljesen megegyeznek az egri volt Wind-féle téglagyártól É-ra levő temető kápolnája melletti glaukonitos homokréteg Foraminifera faunájával.

Foraminiferákon kívül az iszapolási maradékban *Radiolaria*, *Spongia* tű, *Spatangida* túske és halfog is mutatkozott.

## Korall fauna

A dejtári korall fauna (az újabb francia irodalom alapján megváltozott nevekkkel) a következő:

*Trochocyathus plicatus* (MICHELOTTI)  
*Trochocyathus* (*Aplocyathus*) *armatus* (MICHELOTTI)  
*Caryophyllia* (*Ceratocyathus*) *cornucopia* (MICHELOTTI)  
*Ceratotrochus* (*Edwardsotrochus*) *duodecimcostatus* (GOLDFUSS)  
*Flabellum* sp.  
*Balanophyllia* (*Eupsammia*) *cylindrica* MICHELOTTI

Az anyag a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárában van elhelyezve.

*Trochocyathus plicatus* (MICHELOTTI)

1838. *Turbinolia plicata* — MICHELOTTI p. 69, pl. 2, f. 9.  
 1958. *Trochocyathus plicatus* — ALLOITEAU p. 124, pl. 17, f. 8, pl. 31, f. 2.  
 1961. *Trochocyathus plicatus* — CHEVALIER p. 306.  
 1962. *Trochocyathus mitratus* — HEGEDŰS p. 242, III. t., 2, 3, 4, 5 ábra

M. EDWARDS 1857-ben a *Turbinolia plicata* MICHELOTTI olaszországi miocén fajt azonosította a *Turbinolia mitrata* GOLDFUSS fajjal, amelyet az aacheni krétából írtak le és ezt tekintette a *Trochocyathus* genus típusfajának. 1962-ben megjelent munkámban rámutattam e faj és a hozzá közelálló alakok körüli zavarokra, valamint arra, hogy ZUFFARDI—COMERCI (1933) ismét használja a *T. plicatus* nevet, különösebb indokolás nélkül. Az indokolást közben ALLOITEAU (1958) végezte el. Rámutatott, hogy az EDWARDS által összevont két faj nem azonos, így a *Trochocyathus plicatus* (MICHELOTTI) továbbra is érvényes név és egyben ez a *Trochocyathus* genus típusa.

Dejtáron az újabb gyűjtés is a leggyakoribb korallfajnak találta, de hazánk más pontjáról azóta sem került elő, ez tehát a faj egyetlen oligocén előfordulása.

Külföldön a Bécsi-medence miocén rétegeiből, Észak-Olaszország és Észak-Afrika számos miocén és pliocén lelőhelyéről ismeretes.

CHEVALIER szerint a *T. plicatus*-hoz nagyon közelálló a *T. affinis* REUSS 1871, az előbbi varietásának tekinti. Szerintem ez az utóbbi, amelyet a név érvénytelensége miatt *T. majzoni* új névvel illetttem (HEGEDŰS 1952. p. 412), lényegesen eltér a *T. plicatus*-tól. A *T. plicatus* bordái egymással egyenlők, így felülnézetben ez a faj egyenletes körvonalú. A *T. majzoni* (*T. affinis* REUSS 1871) elsőrendű, s másodrendű sövényekkel szemben fekvő bordái erősen kiemelkednek, ezért a kehely körvonala sohasem egyenletes ovális, hanem íveltlen hatszöges, illetve tizenkétszögletű.

*Trochocyathus* (*Aplocyathus*) *armatus* (MICHELOTTI)

1961. *Aplocyathus armatus* — CHEVALIER p. 315  
 1962. *Odontocyathus armatus* — HEGEDŰS p. 244, II. t. 1—4. ábra, III. tábla, 6, 7, 8. ábra

Az általam korábban *Odontocyathusnak* leírt fajt CHEVALIER a *Trochocyathus* genus *Aplocyathus* subgenuszába sorolja. Ez a különös, szabályos pentameriát mutató alak új gyűjtésünk során is igen nagy számban került elő.

CHEVALIER a régebbi irodalom által felsorolt előfordulásokon kívül Algériából is említi.

*Caryophyllia (Ceratocyathus) cornucopia* (MICHELOTTI)

1961. *Ceratocyathus cornucopia* — CHEVALIER p. 342, texte-fig. 116c, 117

1962. *Trochocyathus cornucopia* — HEGEDŰS p. 242, I. t. 6 á.

Erősen koptatott felületű példányok, de egy példányon észrevehető, hogy egyes bordák erősebbek. A legnagyobb, majdnem ép példány 18 mm hosszú, az átmérő, mint a korábbi gyűjtés anyagában is 4–6 mm.

A korábbi irodalomban *Trochocyathus*-nak tekintett alakot CHEVALIER *Ceratocyathus* subgenuszként a *Caryophyllia* genuszba sorolja, szerinte EDWARDS és HAIME tévesen állapított meg két pali-kört, ami miatt *Trochocyathus*-nak tekintették.

CHEVALIER Marokkó tortónai rétegeiből és Santo Domingo miocénjéből is említi.

*Ceratotrochus (Edwardsotrochus) duodecimcostatus* (GOLDFUSS)

I. tábla 1–6.

1954. *Ceratotrochus duodecimcostatus* — KOPEK p. 20. VII. 7–11, 13. VIII. 1–3

1961. *Edwardsotrochus duodecimcostatus* — CHEVALIER p. 359

1962. *Ceratotrochus duodecimcostatus* — HEGEDŰS p. 238, I. t. 1, 2. á.

Eddig a felsőoligocénből csak egri és Eger környéki lelőhelyekről volt ismeretes, most Dejtáron is több példányban előkerült. Az ANIC által horvátországi felsőoligocénből leírt példányt CHEVALIER kételkedéssel fogadja.

*Flabellum* sp.

Erősen töredékes példányok, meghatározásuk nem lehetséges.

*Balanophyllia (Eupsammia) cylindrica* (MICHELOTTI)

1961. *Eupsammia* cf. *cylindrica* — CHEVALIER p. 466, Pl. XVIII. fig. 11, texte-fig. 179

1962. *Balanophyllia cylindrica* var.  $\alpha$  — HEGEDŰS p. 237, III. tábla, 1. ábra

MICHELOTTI fajáról csak oldalnézetből volt ábra. CHEVALIER a keresztmetszetet is ábrázolta, így azonosítani lehetett a korábban DUNCAN  $\alpha$  variétésának meghatározott alakot.

Olaszország: oligocén, középsőmiocén, torton

Irán: burdigalai

Franciaország: alsópliocén

Molluszka fauna

A dejtári fauna legérdekesebb elemét a korallokon kívül a molluszkák alkotják. Gyűjtéseink során az alábbi 32 fajból álló puhatestű együttes került elő, az anyag a Természettud. Múzeum Föld- és Őslénytárában van elhelyezve.



*Nucula mayeri* HÖRNES  
*Pteria phalaenacea* LAMARCK  
*Musculus philippii* MAYER in WOLFF  
*Modiolus dunkeri* KOENEN  
*Flabellipecten burdigalensis* LAMARCK  
*Flabellipecten telegdirothi* CSEPREGHY-MEZNERICS  
*Chlamys csepreg hymeznericsae* BÁLDI  
*Ostrea cyathula* LAMARCK  
*Cavilucina droueti schloenbachii* KOENEN  
*Venus multilamella* LAMARCK  
*Macoma elliptica* BROCCHI  
*Corbula gibba* OLIVI  
*Pholadomya puschi* GOLDFUSS  
*Thracia ventricosa* PHILIPPI  
*Clavagella oblita* MICHELOTTI  
*Calliostoma elegantulum hegeduesi* BÁLDI  
*Polinices catena helicina* BROCCHI  
*Zonaria globosa* DUJARDIN  
*Cassidaria nodosa* SOLANDER in BRANDER  
*Ficus concinna* BEYRICH  
*Babylonia eburnoides umbilicosiformis* TELEGDI-ROTH  
*Bullia hungarica* GÁBOR  
*Streptochetus elongatus* NYST  
*Volutilithes permulticostata* TELEGDI-ROTH  
*Uxia granulata* NYST  
*Bonellitia evulsa* SOLANDER in BRANDER  
*Turris coronata* MÜNSTER in GOLDFUSS  
*Bathytoma cataphracta* BROCCHI  
*Turricula* cf. *tricarinata* TELEGDI-ROTH  
*Dentalium fissura* LAMARCK  
*Dentalium apenninicum* SACCO  
*Dentalium densitextum dejtarensis* BÁLDI

A 32 fajból kettő új alfajnak bizonyult, ezek leírása később jelenik meg. A leggyakoribb formák gyakorisági sorrendben: *Venus multilamella*, *Dentalium apenninicum*, *Flabellipecten burdigalensis*, *Dentalium fissura*, *Chlamys csepreg hymeznericsae*, *Calliostoma elegantulum hegeduesi*, *Thracia ventricosa*, *Musculus philippii*, *Modiolus dunkeri*, *Macoma elliptica*, *Cavilucina droueti schloenbachii*, *Babylonia eburnoides umbilicosiformis*.

A molluszka fauna kétségtelenül az egri faunához áll legközelebb, és pedig különösen érdekes rokonság mutatkozik az egri összlet legmélyebb szintjét képező glaukonitos homokkő puhatestű-együttesével. De nem kisebb a hasonlóság a kövületdús, ún. „k” jelzésű, egri téglagyári réteggel sem. Összegezve a közös fajokat azt találjuk, hogy a dejtári 32 fajból 23 Egerben is előfordul. A *Dentalium apenninicum* és a *Ficus concinna* Egerben csak a glaukonitos homokkő szintjében található, ami hangsúlyozza az e szinttel való rokonságot. A törökbálinti faunában a dejtári fajoknak majdnem a fele megtalálható (15 faj közös). A fajoknak közel egyharmada, szám szerint kilenc forma, fajlétjét tekintve nem lépi át felfelé az oligocén—miocén határt, és így oligocénnek minősül. Velük szemben a miocén fajok száma mindössze egy (*Zonaria globosa*), azonban ez utóbbi az egri rétegekből is előkerült. Azok a nálunk eddig főleg csak miocénből leírt és ismert fajok, melyek Dejtáron is megtalálhatók (*Nucula mayeri*, *Pteria phalaenacea*, *Venus multilamella*, *Macoma elliptica* stb.), a mediterrán és az atlanti tartomány oligocénjében is előfordulnak. Így a dejtári

fauna kora a Mollusca fauna alapján felsőoligocénnek tekinthető és e fauna a Középső-Paratethys új terciér emeletei közül az egri (egerien) emeletbe sorolható (BÁLDI 1968).

A fauna paleoökológiai vizsgálata egyértelműen arra utal, hogy nyílt-tengeri, normál sótartalmú vízben éltek a dejtári fajok. Viszonylag nagyobb energiájú környezetre, áramló közegre utalnak a gyakori *Pectinidák* és más epifauna-elemek (*Musculus*, *Modiolus*, *Pteria*, magános korallók stb.). Ezt a következtetést alátámasztja az üledékanyagból kimutatható glaukonit is. A dejtári paleocönózis a *Flabellipecten*–*Odontocyathus* paleocönózisok típusához tartozik (BÁLDI 1967).

### IRODALOM

- ALLOITEAU, J. 1958: Madréporaires fossiles de Madagascar. — Paris.
- ANIC, D. 1952: Oberoligozäne kohlenführende Ablagerungen der Südhänge des Ivančica Gebiet im Kroatien. — Geol. Vjesn. t. 2–4, pp. 7–12, 11 pl. Zagreb.
- BÁLDI T. 1966: A magyarországi felsőoligocén molluszkafauna. — Kand. ért. Bpest, kézirat.
- BÁLDI T. 1967: A magyarországi felsőoligocén paleocönózisokról és ösföldrajzi jelentőségükről. — Ősl. Viták, 8. 1–6.
- BÁLDI T. 1968: Az európai neogén emeletek helyzetéről. — Földt. Közl. 98, pp. 285–289.
- CHEVALIER, M. 1961: Madréporaires et Formations récifales miocènes de la Méditerranée occidentale. — Mém. Soc. geol. 93. Paris.
- EDWARDS, M.—HAIME, J. 1857: Histoire naturelle des Coralliaires. — Paris.
- HEGEDŰS GY. 1952: *Trochocyathus majzoni* nov. nom. — Földt. Közl. 82. p. 412.
- HEGEDŰS GY. 1962: Magyarországi oligocén korallók. — Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről. p. 244.
- MICHELOTTI, J. 1838: Specimen Zoophytologiae diluvianae. — Földt. Int. Évi Jel. 1838-ről. p. 244.
- POPOVNY, V. 1958: „Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie”. — Veb. deutscher Verlag Wissenschaften. Berlin, Bd. 1. pp. 1–582.

*Nucula mayeri* HÖRNES  
*Pteria phalaenacea* LAMARCK  
*Musculus philippii* MAYER in WOLFF  
*Modiolus dunkeri* KOENEN  
*Flabellipecten burdigalensis* LAMARCK  
*Flabellipecten telegdirothi* CSEPREGHY-MEZNERICS  
*Chlamys csepregymezenricsae* BÁLDI  
*Ostrea cyathula* LAMARCK  
*Cavilucina droueti schloenbachii* KOENEN  
*Venus multilamella* LAMARCK  
*Macoma elliptica* BROCCHI  
*Corbula gibba* OLIVI  
*Pholadomya puschi* GOLDFUSS  
*Thracia ventricosa* PHILIPPI  
*Clavagella oblita* MICHELOTTI  
*Calliostoma elegantulum hegeduesi* BÁLDI  
*Polinices catena helicina* BROCCHI  
*Zonaria globosa* DUJARDIN  
*Cassidaria nodosa* SOLANDER in BRANDER  
*Ficus concinna* BEYRICH  
*Babylonia eburnoides umbiliciformis* TELEGGDI-ROTH  
*Bullia hungarica* GÁBOR  
*Streptochetus elongatus* NYST  
*Volutilithes permulticostata* TELEGGDI-ROTH  
*Uxia granulata* NYST  
*Bonellitia evulsa* SOLANDER in BRANDER  
*Turris coronata* MÜNSTER in GOLDFUSS  
*Bathytoma cataphracta* BROCCHI  
*Turricula* cf. *tricarinata* TELEGGDI-ROTH  
*Dentalium fissura* LAMARCK  
*Dentalium apenninicum* SACCO  
*Dentalium densitertum dejtarense* BÁLDI

A 32 fajból kettő új alfajnak bizonyult, ezek leírása később jelenik meg. A leggyakoribb formák gyakorisági sorrendben: *Venus multilamella*, *Dentalium apenninicum*, *Flabellipecten burdigalensis*, *Dentalium fissura*, *Chlamys csepregymezenricsae*, *Calliostoma elegantulum hegeduesi*, *Thracia ventricosa*, *Musculus philippii*, *Modiolus dunkeri*, *Macoma elliptica*, *Cavilucina droueti schloenbachii*, *Babylonia eburnoides umbiliciformis*.

A molluszka fauna kétségtelenül az egri faunához áll legközelebb, és pedig különösen érdekes rokonság mutatkozik az egri összlet legmélyebb szintjét képező glaukonitos homokkő puhatestű-együttesével. De nem kisebb a hasonlóság a kövületdús, ún. „k” jelzésű, egri téglagyári réteggel sem. Összegezve a közös fajokat azt találjuk, hogy a dejtári 32 fajból 23 Egerben is előfordul. A *Dentalium apenninicum* és a *Ficus concinna* Egerben csak a glaukonitos homokkő szintjében található, ami hangsúlyozza az e szinttel való rokonságot. A törökbálinti faunában a dejtári fajoknak majdnem a fele megtalálható (15 faj közös). A fajoknak közel egyharmada, szám szerint kilenc forma, fajlétjüket tekintve nem lépi át felfelé az oligocén—miocén határt, és így oligocénnek minősül. Velük szemben a miocén fajok száma mindössze egy (*Zonaria globosa*), azonban ez utóbbi az egri rétegekből is előkerült. Azok a nálunk eddig főleg csak miocénből leírt és ismert fajok, melyek Dejtáron is megtalálhatók (*Nucula mayeri*, *Pteria phalaenacea*, *Venus multilamella*, *Macoma elliptica* stb.), a mediterrán és az atlanti tartomány oligocénjében is előfordulnak. Így a dejtári

fauna kora a Mollusca fauna alapján felsőoligocénnek tekinthető és e fauna a Középső-Paratethys új terciér emeletei közül az egri (egerien) emeletbe sorolható (BÁLDI 1968).

A fauna paleoökológiai vizsgálata egyértelműen arra utal, hogy nyílt-tengeri, normál sótartalmú vízben éltek a dejtári fajok. Viszonylag nagyobb energiájú környezetre, áramló közegre utalnak a gyakori *Pectinidák* és más epifauna-elemek (*Musculus*, *Modiolus*, *Pteria*, magános korallók stb.). Ezt a következtetést alátámasztja az üledékanyagból kimutatható glaukonit is. A dejtári paleocönózis a *Flabellipecten*–*Odontocyathus* paleocönózisok típusához tartozik (BÁLDI 1967).

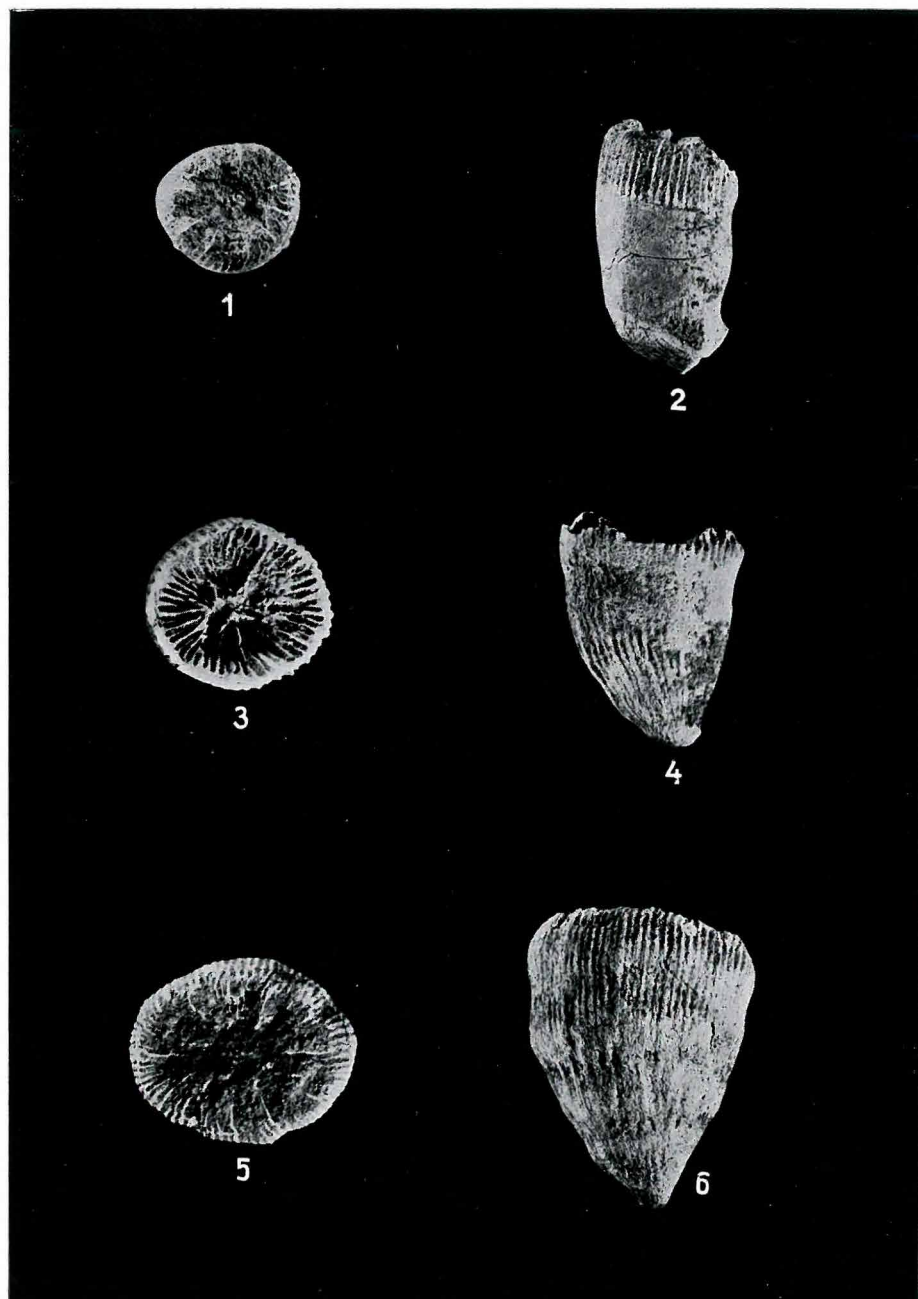
### IRODALOM

- ALLOITEAU, J. 1958: Madréporaires fossiles de Madagascar. — Paris.
- ANIC, D. 1952: Oberoligozäne kohlenführende Ablagerungen der Südhänge des Ivančica Gebiet im Kroatien. — Geol. Vjesn. t. 2–4, pp. 7–12, 11 pl. Zagreb.
- BÁLDI T. 1966: A magyarországi felsőoligocén molluszkafauna. — Kand. ért. Bpest, kézirat.
- BÁLDI T. 1967: A magyarországi felsőoligocén paleocönózisokról és ösföldrajzi jelentőségükről. — Ősl. Viták, 8. 1–6.
- BÁLDI T. 1968: Az európai neogén emeletek helyzetéről. — Földt. Közl. 98, pp. 285–289.
- CHEVALIER, M. 1961: Madréporaires et Formations récifales miocènes de la Méditerranée occidentale. — Mém. Soc. geol. 93. Paris.
- EDWARDS, M.—HAIME, J. 1857: Histoire naturelle des Coralliaires. — Paris.
- HEGEDŰS GY. 1952: *Trochocyathus majzoni* nov. nom. — Földt. Közl. 82. p. 412.
- HEGEDŰS GY. 1962: Magyarországi oligocén korallók. — Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről.
- MICHELOTTI, J. 1838: Specimen Zoophytologiae diluviana. — Földt. Int. Évi Jel. 1838-ről. p. 244.
- POPOVNY, V. 1958: „Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie”. — Veb. deutscher Verlag Wissenschaften. Berlin, Bd. 1. pp. 1–582.



## I. Tábla — Tafel I

1—6. *Ceratotrochus* (*Edwardsotrochus*) *duodecimcostatus* (GOLDFUSS) 1,5×



## OBEROLIGOZÄNE FAUNA AUS DEJTÁR

von

T. BÁLDI—GY. HEGEDŰS—R. NYÍRŐ—I. JANKOVICH

Der Fundort befindet sich bei der Ortschaft Dejtár südwestlich von Balassagyarmat. Von hier haben L. MAJZON in 1952, GY. HEGEDŰS und I. JANKOVICH in 1962 Angaben in der Literatur mitgeteilt. In 1965 nahmen T. BÁLDI, GY. HEGEDŰS und I. JANKOVICH neue Aufsammlungen vor. Aus dem vollständigen Material wurden die Foraminiferen durch R. NYÍRŐ, die Korallen durch GY. HEGEDŰS, die Mollusken durch T. BÁLDI und I. JANKOVICH bearbeitet.

Im Strasseneinschnitt sind die leicht einfallenden Schichten in etwa 1,5 bis 2,0 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Im Liegendteil lagern faunenleere Sandsteine, darüber folgt eine Serie von schottrigem Sandstein und von faunenarmen Sanden mit Konkretionen. Die Hangendschicht ist durch pleistozäne Flugsande vertreten, die aus äolischer Umhäufung von oligozänen Sanden stammen.

Die untersuchten Proben sind an Foraminiferen verhältnismässig arm. Die meisten Individuen sind gebrochen oder versehrt, aber verhältnismässig grosswüchsig und die unversehrten Exemplare weisen keine Abrollung auf. Insgesamt 53 Taxa konnten bestimmt werden. Die häufigsten Gattungen gehören zur Familie *Lagenidae*. Unter den Foraminiferen gibt es — ausser einer einzigen versehrten *Globigerina* — keine planktonische Lebensweise führende Art; die vorkommenden Arten gehören ohne Ausnahme dem Benthos an, die meisten von ihnen zeugen von einem Meereswasser von normalem Salzgehalt. Die meisten Foraminiferenarten sind persistent. Auf das Oligozän hindeutende Arten sind: *Marginulina subbullata*, *Vaginulinopsis pseudodecorata*, *Bolivina reticulata*, *Corrosina pupoides*, *Eponides budensis*, *Almaena osnabrugensis hieroglyphica* und *A. h. delmasi*.

Auf Grund der Zusammensetzung der Foraminiferenfauna gehören die untersuchten Schichtenproben dem oberen Oligozän an. Die Foraminiferen stimmen vollkommen mit der Foraminiferenfauna des nördlich von der ehemaligen Wind'schen Ziegelfabrik von Eger, neben der Friedhofskapelle vorkommenden glaukonitführenden Sandes überein.

Auch bei der neuerdings vorkommenen Aufsammlung wurde *Trochocyathus plicatus* (MICHELOTTI) für die häufigste Art gefunden, die auch seitdem in keinem anderen Teil des Landes angetroffen worden ist. Das ist also das einzige oligozäne Vorkommen dieser Art in Ungarn. M. EDWARDS identifizierte 1857 die im Miozän Italiens gefundene Art *Turbinolia plicata* MICHELOTTI mit *Turbinolia mitrata* GOLDFUSS, die aus der Kreide von Aachen beschrieben worden war, und betrachtete sie als den Genotypus der Gattung *Trochocyathus*. In 1933 gebrauchte ZUFFARDI-COMERCI den Namen *T. plicatus* aufs neue, ohne diesbezüglich irgendwelche besondere Begründung gegeben zu haben. Die Begründung wurde später von ALLOITEAU (1958) gegeben, der darauf aufmerksam machte, dass die von EDWARDS vereinigten beiden Arten nicht identisch waren. Dementsprechend ist *Trochocyathus* (MICHELOTTI) ein, nach wie vor gültiger Name und stellt zugleich den Genotypus der Gattung *Trocho-*

*cyathus* dar. CHEVALIER ist der Meinung, dass *T. affinis* REUSS 1871 der Art *T. plicatus* sehr nahestehe, und er hält sie für eine Varietät der ersteren. Nach der Auffassung von GY. HEGEDŰS unterscheidet sich *T. affinis* REUSS 1871 — die er wegen der Ungültigkeit des Namens mit dem neuen Namen *T. majzoni* bezeichnet (HEGEDŰS 1952, S. 412) — wesentlich von *T. plicatus*. Diese letztere hat einander gleiche Rippen, so in Draufsicht weist diese Art einen gleichmässigen Umriss auf. Die den Septa erster und zweiter Ordnung gegenüberstehenden Rippen von *T. majzoni* (*T. affinis* REUSS 1871) ragen stark hoch, daher ist der Umriss des Kelches nie gleichmässig oval, sondern gebogen sechseckig bzw. zwölfeckig.

*Caryophyllia* (*Ceratocyathus*) *cornucopia* (MICHELOTTI) — Diese in der früheren Literatur für *Trochocyathus* gehaltene Form wird von CHEVALIER zur Gattung *Caryophyllia* als deren Untergattung gerechnet; seiner Meinung nach hätten EDWARDS und HAIME irrtümlich zwei Pali-Kreise festgestellt, aus welchem Grunde diese Form als *Trochocyathus* betrachtet wurde.

*Ceratotrochus* (*Edwardsotrochus*) *duodecimcostatus* (GOLDFUSS) — Bisher war diese Form aus dem oberen Oligozän nur aus den Fundorten von Eger und Umgebung bekannt, jetzt ist sie auch in Dejtár in mehreren Exemplaren angetroffen worden. Das von ANIC aus dem oberen Oligozän von Kroatien beschriebene Exemplar empfängt CHEVALIER mit Bedenken.

Das interessanteste Element der Fauna von Dejtár stellen ausser den Korallen die Mollusken dar. Im Laufe unserer Aufsammlungen wurde eine aus 32 Arten bestehende Molluskenvergesellschaftung angetroffen, aus welcher sich zwei Formen als neue Unterarten erwiesen. Das sind *Calliostoma elegantulum hegeduesi* BÁLDI und *Dentalium densitextum dejtarense* BÁLDI; ihre ausführliche Beschreibung wird später erscheinen. Die häufigsten Formen — in ihrer Häufigkeitsreihenfolge angeführt — sind folgende: *Venus multilamella*, *Dentalium apenninicum*, *Flabellipecten burdigalensis*, *Dentalium fissura*, *Chlamys csepregyhymeznericsae*, *Calliostoma elegantulum hegeduesi*, *Thracia ventricosa*, *Musculus philippii*, *Modiolus dunkeri*, *Macoma elliptica*, *Cavilucina droueti schloenbachi*, *Babylonia eburnoides umbilicosiformis*.

Die Molluskenfauna steht ohne Zweifel der Egerer Fauna am nächsten, und zwar eine interessante Verwandtschaft erweist sich mit der Molluskenvergesellschaftung des tiefsten, glaukonitführenden Horizontes des Egerer Komplexes, aber nicht minder ist die Ähnlichkeit auch zu der fossilreichen Schicht „k“ der Egerer Ziegelfabrik. Alles in allem finden wir bezüglich der gemeinsamen Arten, dass 23 von den 32 Arten von Dejtár auch in Eger angetroffen werden können. *Dentalium apenninicum* und *Ficus concinna* kommt in Eger nur im glaukonitführenden Sandsteinhorizont vor, wodurch die Verwandtschaft mit diesem Horizont auch betont wird. In der Fauna von Törökbalint kann ca. die Hälfte der Dejtärer Arten angetroffen werden (15 Arten sind gemeinsam). Beinahe ein Drittel der Arten, und zwar 9 Formen reichen stratigraphisch nicht über die Oligozän—Miozän-Grenze hinaus, so dass sie als oligozän aufgefasst werden können. Demgegenüber sind die miozäne Formen lediglich durch eine einzige Art (*Zonaria globosa*) vertreten, aber diese letztere ist auch in den Schichten von Eger angetroffen worden. Jene, bei uns in Ungarn bisher hauptsächlich nur aus dem Miozän bekannten und beschrie-

benen Arten, die auch in Dejtár angetroffen werden können (*Nucula mayeri*, *Pteria phalaenacea*, *Venus multilamella*, *Macoma elliptica* usw.), kommen auch im Oligozän der atlantischen Provinz vor. So kann das Alter der Dejtärer Fauna an Hand der Mollusken als oberes Oligozän betrachtet werden und diese Fauna kann von den neuen Tertiär-Stufen des zentralen Raumes der Paratethys zu dem Egerien gerechnet werden (BÁLDI 1968).

Die paläoökologische Untersuchung der Fauna weist eindeutig darauf hin, dass die Dejtärer Arten in pelagischem Wasser von normalem Salzgehalt gelebt haben. Die häufigen *Pectiniden* und andere epifaunistischen Elemente zeugen von einem Milieu von grösserer Strömungsenergie (*Musculus*, *Modiolus*, *Pteria*, Einzelkorallen usw.). Diese Schlussfolgerung wird auch durch den aus dem Sedimentmaterial nachweisbaren Glaukonit unterstützt. Die Paleozönose von Dejtár gehört dem Typus der Paleozönosen *Flabellipecten-Odontocyathus* an (BÁLDI 1967).

## KLINOPIROXÉN MEGAKRISTÁLYOK A MEDVÉSI BAZALTBÓL

Írta: DIENES ISTVÁN

A nógrádi bazaltvidék közepén elterülő medvési bazaltplató kőzetében gyakoriak a több centiméteres méretű piroxén megakristályok. A bazaltban szokatlanul nagy kristályok szembetűnő volta MAURITZ BÉLÁT, már 1910-ben, egy példányuk meglemezésére indította. Az azóta eltelt évtizedekben külföldön számos lelőhelyről ismertettek hasonló körülmények között előforduló piroxén megakristályokat: K. ISHIBASHI és H. KUNO 1964-ben Kyushu szigetről, K. AOKI és I. KUSHIRO 1968-ban az Eifel-hegységből, J. S. DICKKEY JR. 1968-ban Új-Zélandról, csak a legutóbbi évek közléseit említve. Ásványtani adatok és fizikai-kémiai kísérletek alapján ma már megkísérelhetjük, hogy néhány következtetést vonjunk le a megakristályok keletkezési körülményeire vonatkozólag. A röntgen laboratórium etalon-felvételeinek készítése közben érdemesnek látszott — az ásványtani eredményeken kívül várható kőzettani eredmények miatt is — néhány ilyen kristályt megvizsgálni. Jelen cikkben csak a kristályok kémiai összetételével foglalkozunk.

A nógrádi felsőpannon — pleisztocén bazaltvulkanizmus, közelebből a medvési bazalt vulkanológiai, kőzettani és mikroszkópos ásványtani leírását ROZLOZSNIK P., EMSZT K. (1908, 1911), REICHERT R. (1927, 1925), JUGOVICS L. (1934), POJJÁK T. (1956) és mások tették közzé. A bazaltfennsík kőzeteinek mikroszkópos vizsgálata lényeges elegyrészként piroxént, olivint, ezenkívül barnaamfibolt, „nefelinitoidos” üveget (ROZLOZSNIK P. és EMSZT K. 1911), nefelint, opak ásványokat, földpátot, zeolit-féléket és számos kisebb jelentőségű ásványt mutatott ki. A kőzet bazanitos, nefelinbazanitos jellegű. V. A. KUTOLIN (1968) diszkriminációs függvényei alapján végzett számításaink szerint a KUZNYECOV-féle beosztásban ez a vulkanizmus a kontinentális olivin-bazalt formációhoz tartozik.

A klinopiroxén megakristályok a medvési ún. szürke bazaltból, az eresztvényi kőfejtőből származnak. Átlátszatlanok, színük fekete, formájuk legömbölyített. A vizsgált példányokon mállottság sem szabad szemmel, sem mikroszkóp alatt nem volt észlelhető. A több centiméteres kristályokból az elemzésre kerülő anyagot kézi válogatással készítettük elő. A szennyezésként előforduló fekete spinellásványok és néhány más opak szemcse mennyisége 2% alatt maradt. A kémiai elemzések a MÁFI laboratóriumában készültek. Az elemzések eredményeit és a 6 oxigén atomra számított kristálykémiai formulákat az 1. táblázat tartalmazza.



## A medvési bazalt klinopiroxén megakristályainak kémiai összetétele

Mintaszám	1	2	3	4	5	6	7
SiO <sub>2</sub>	46,32	46,11	44,38	44,61	42,59	41,60	41,73
TiO <sub>2</sub>	1,93	1,65	2,08	2,63	3,54	2,38	1,97
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,32	10,26	9,88	10,17	10,63	10,26	10,55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,68	3,10	6,80	5,43	6,52	10,26	12,95
FeO	4,03	3,43	5,53	4,66	5,56	5,24	0
MnO	0,16	0,14	0,21	0,14	0,37	0,27	0,22
MgO	10,70	12,38	8,33	9,48	7,86	8,07	9,03
CaO	21,79	21,60	20,82	21,02	21,47	20,94	21,89
Na <sub>2</sub> O	0,92	1,12	1,17	1,29	1,67	1,06	1,36
K <sub>2</sub> O	0,06	0,14	0,07	0,18	0	0,05	0,08
Si	1,7300	1,7088	1,6893	1,6759	1,6195	1,6022	1,5854
Al <sup>IV</sup>	0,2700	0,2912	0,3107	0,3241	0,3715	0,3978	0,4146
Al <sup>VI</sup>	0,1391	0,1565	0,1322	0,1261	0,0955	0,0382	0,0581
Ti	0,0542	0,0458	0,0597	0,0741	0,1012	0,0687	0,0544
Fe <sup>3</sup>	0,1309	0,0862	0,1946	0,1532	0,1862	0,2973	0,3699
Fe <sup>2</sup>	0,1258	0,0841	0,1760	0,1460	0,1764	0,1688	0,0
Mn	0,0047	0,0044	0,0065	0,0045	0,0114	0,0087	0,0068
Mg	0,5948	0,6831	0,4727	0,5298	0,4448	0,4618	0,5111
Ca	0,8708	0,8572	0,8488	0,8455	0,8739	0,8640	0,8907
Na	0,0672	0,0812	0,0858	0,0938	0,1224	0,0791	0,0999
K	0,0027	0,0067	0,0034	0,0086	0,0	0,0023	0,0039
	1,9880	2,0052	1,9797	1,9816	2,0118	1,9889	1,9948

Elemzők: EMSZT M., SOHA I.-NÉ (1—4., 6—7.), MAURITZ B. (5).

A MAURITZ B. által megelemezett mintában a titán, nátrium és kálium nagyobb mennyiségét annak tulajdoníthatjuk, hogy ezeket az elemeket gravimetriás úton mutatták ki és ennek alapján feltételezhető, hogy a valóságosnál kissé magasabb értékek születtek.

A medvési klinopiroxén kristályok legszembeötlőbb tulajdonsága magas alumínium tartalmuk. G. KÖNIG (1960) kísérletei és M. J. LE BAS (1962) alapanyag-piroxénekre vonatkozó adatai alapján bizonyosnak látszik, hogy a kristályos fázisban levő alumínium mennyisége függ a kristályosodáskor a környezetben levő alkáliák mennyiségétől és a szilícium—alumínium aránytól. Hasonló következtetésre jutott JU. N. KOCSKIN *et al.* (1967) is.

A klinopiroxének kristálykémiai formulájának tiszta minálókra történő

átszámítására többféle módszer ismeretes. A vizsgált kristályokban a használatos átszámítások mindegyike szerint ez a magas alumínium tartalom döntően Ca-tschermakit molekula formájában van jelen. A tiszta Ca-tschermakit csak magas nyomáson, J. F. HAYS (1966) szerint csak 1050 C° és 7 kilobár felett keletkezik. Y. SAKATA (1957) adatai szerint a diopszid 1 atmoszféra nyomáson maximálisan kb. 40–45% Ca-tschermakit molekulát képes felvenni. A természetes klinopiroxének alumínium tartalma az esetek legnagyobb részében nem haladja meg a 0,5 atomot. Feltehető, hogy ez a tény kapcsolatban van az Y. SAKATA (1957) által, ennél a mennyiségnél jelzett szerkezetváltozással.

Bazaltos összetételű olvadékban az alumíniumnak Ca-tschermakit molekula formájában történő beépülése I. KUSHIRO (1962) szerint magasabb nyomású fáciesekre jellemző, mert a nagy nyomás kedvez a kisebb cellatérfogatú Ca-tschermakit kristályosodásának. I. D. MCGREGOR (1965) szerint a Ca-tschermakit beépülése a diopszidba a gránát stabilitási tartományáig növekszik. I. KUSHIRO (1965) szerint a klinopiroxének Ca-tschermakit tartalma a granulit fáciesben maximális.

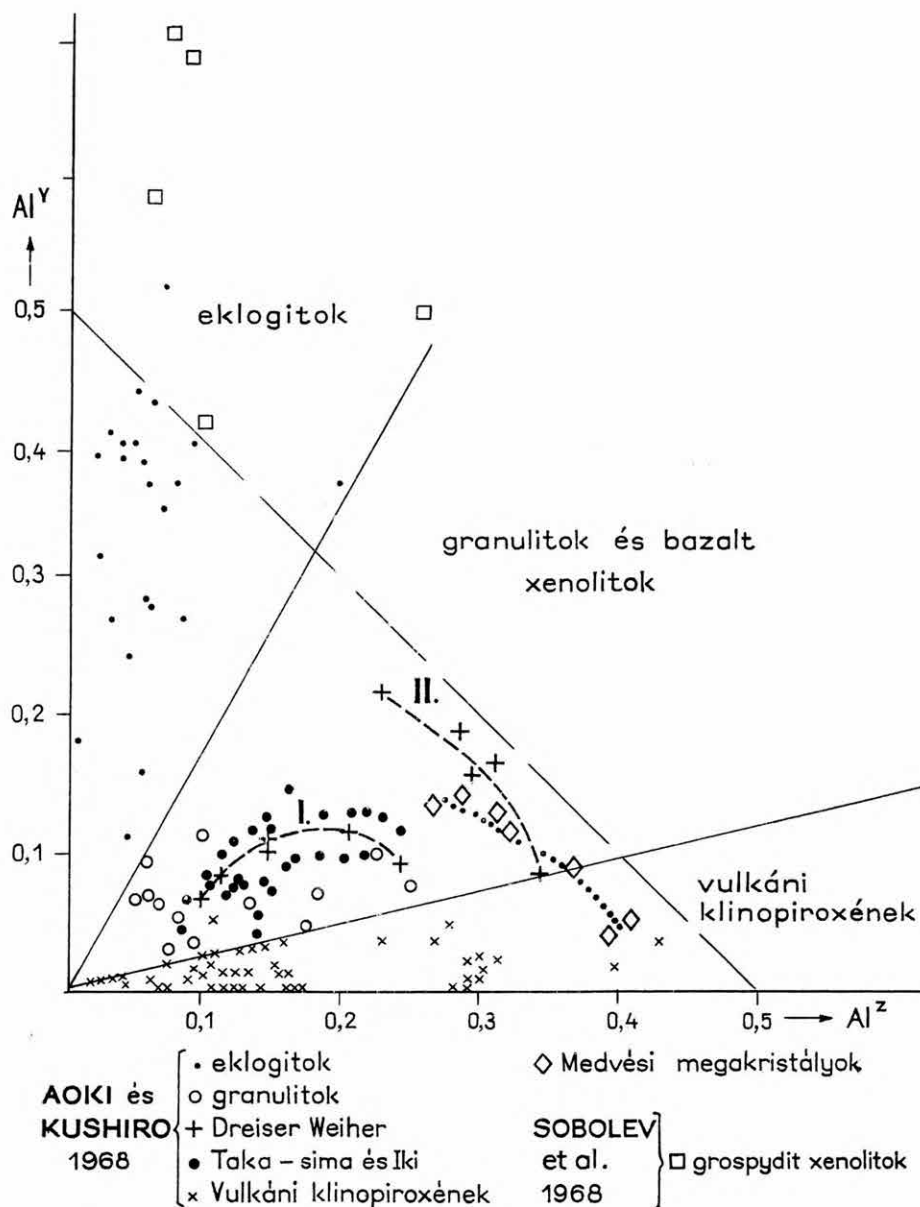
A. J. R. WHITE (1964) szerint az egyes metamorf fáciesek klinopiroxénjei a jadeit-tschermakit arány alapján is elkülönülnek. A medvési klinopiroxének WHITE diagramjában az a granulit fácies mezejébe esnek.

Csak a fenti szempontokat véve figyelembe, megállapítható, hogy az 1., 2., 3., 4. sz. klinopiroxén kristályok (1. táblázat) nagy valószínűséggel jelentős mélységben és telítetlen, alkáli környezetben kristályosodtak. Számos kutató jutott hasonló helyzetben azonos megfontoláson alapuló hasonló következtetésre.

A klinopiroxén kristályokban az alumínium kétféle, egy tetraéderez ( $Al^Z$ ) és egy torzult, nagyobb koordinációs számú poliéderez pozícióba ( $Al^Y$ ) épül be. Jelenleg nem teljesen tisztázott kérdés, hogy a különféle pozíciókba beépülő alumínium mennyiségét az egyes tényezők hogyan és milyen mértékben befolyásolják. Számos szerző szerint az  $Al^Z-Al^Y$  arány a hőmérséklet emelkedésével és a nyomás csökkenésével nő. Ha ezt a feltételezést igaznak fogadjuk el, akkor a medvési klinopiroxének trendje az  $Al^Z$  versus  $Al^Y$  hálóban kifejezi a kristályosodás körülményeinek a felszíni körülményekhez történő közeledését (1. ábra). Ebben a hálóban K. AOKI és I. KUSHIRO (1968) szerint valóban elkülönülnek a különböző fáciesekben keletkezett kőzetek klinopiroxénjei. A medvési klinopiroxén kristályok trendjének végső szakasza (1. táblázat 5., 6., 7. sz. minták) már a vulkáni mezőbe esik. Az  $Al^Z$  versus  $Al^Y$  diagramban jól megfigyelhető az Eifel hegység klinopiroxénjeivel való rokonság, ami a többi komponens hasonló mennyiségében is megmutatkozik. A vizsgált kristályok trendje a két részre bontható Eifel hegységi trend második szakaszához illeszkedik.\* Az Eifel hegységi trend első szakaszának megfelelő bázisos, ultrabázisos kőzetzárvány-klinopiroxén kristályok a medvési bazaltban szintén megtalálhatók, de ezek vizsgálata eddig nem történt meg. A titánnak, nátriumnak és a ferri vasnak az 1. sz. táblázatban megfigyelhető változása a várakozásnak megfelelő.

\* Itt megjegyezzük, hogy az említett szerzők az elemzési eredmények meghatározta pontokat nem kötötték össze trend vonallá és szakaszokra sem bontották. A pontok elhelyezkedése alapján szerző jogosnak látja a pontok összehúzását.





1. ábra. Összefüggés különböző magmás és metamorf kőzetfáciesek klinopiroxénjeinek Al<sup>Z</sup> és Al<sup>Y</sup> tartalma között. (AOKI és KUSHIRO 1968. nyomán kiegészítve)

Abb. 1. Beziehung zwischen dem Al<sup>Z</sup>- und Al<sup>Y</sup>-Gehalt der Klinopyroxene von verschiedenen Fazies von Magmatiten und Metamorphiten (nach AOKI und KUSHIRO 1968 ergänzt)

Az immár klasszikusnak számító sémákkal tehát jól magyarázható a medvési piroxének kristályosodása. A feltételezett folyamatokkal kapcsolatban azonban néhány más tényező hatását is figyelembe kellene vennünk. Egy ilyen nagyon fontos tényező lenne a kristályosodás egyensúlyi jellege. Például G. A. RASIN (1959, 1963) a klinopiroxének nem egyensúlyi kristályosodását vizsgálva megállapította, hogy minél inkább eltérnek a kristályosodás állapotjelzői az egyensúlyi kristályosodásaitól, annál nagyobb mennyiségű alumínium épül be a piroxénbe és döntően a nagyobb koordinációs számú pozícióba. E tényezők figyelembevétele nélkül, csupán a piroxének kémiai összetételére alapozva, nem állíthatunk bizonyosat azok kristályosodásának körülményeiről. Reményteljesnek látjuk viszont a kőzet, az előforduló ultrabázisos zárványok és a megakristályok együttes vizsgálatát.

## IRODALOM

- AOKI, K. — KUSHIRO, I. 1968: Some Clinopyroxenes from Ultramafic Inclusions in Dreiser Weiher, Eifel. — *Contr. to Min. and Petr.* vol. 18., 4.
- DICKEY, J. S. JR. 1968: Eclogitic and other inclusions in the mineral breccia member of the Deborah volcanic formation at Kakanui, New Zealand. — *Amer. Min.* vol. 53., 7—8.
- HAYS, J. F. 1966: Stability and properties of the synthetic pyroxene  $\text{CaAl}_2\text{SiO}_6$ . — *Amer. Min.* vol. 51., 9—10.
- ISHIBASHI, K. 1964: Large phenocrystic pyroxenes in basaltic rocks of Northern Kyushu, Japan. — *Sci. Rep. Fac. Sci. Kyushu Univ. ser. Geol.* 7.
- JUGOVICS L. 1934: A medvési bazalttakaró felépítése és kristálytufája. — *Math. és Term. Ért.* LI.
- JUGOVICS L. 1940: Adatok a Somoskö és Rónabánya környéki bazaltok ismeretéhez. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1933—35-ről, IV. köt.
- KOCSKIN, JU. N. I DR. 1967: Szosztav monoklinnüh piroksenov magmaticseszkih porod raznüh formacionnüh tip. — *Dokl. Ak. N. szer. geol.* t. 176, № 5.
- KÖNIG, G. 1960: Schmelzgleichgewichte zur Klärung des Augitproblems. — *Beitr. zur Min. u. Petr.* Band 7. Heft 6.
- KUNO, H. 1964: Aluminian augite and bronzite in alkali olivine basalt from Takasima, north Kyushu, Japan. — *Advancing Front. Geol. Geophys.* (Krishnan vol.)
- KUSHIRO, I. 1960: Si-Al relations in clinopyroxenes from igneous rocks. — *Amer. J. Sci.* vol. 258. pp. 548—554.
- KUSHIRO, I. 1962: Clinopyroxene solid solutions Part 1. The  $\text{CaAl}_2\text{SiO}_6$  component. — *Jap. J. Geol. Geogr.* Vol. 23. pp. 213—220.
- KUSHIRO, I. 1965: Clinopyroxene solid solutions at high pressures. — *Trans. Amer. Geophys. Union* vol. 46. No 1.
- KUTOLIN V. A. 1968: Sztatiszticeszkie petrochimiceszkie kriterii formacionnoj prinadlezsnosti dlja bazaltov i doleritov. — *Dokl. Ak. N. szer. geol.* t. 178, No 1—2—3.
- LEBAS, M. J. 1962: The role of aluminium in igneous clinopyroxenes with relations to their parentage. — *Amer. J. Sci.* vol. 260. pp. 267—288.
- MCGREGOR, I. D. 1965: Aluminous diopsides in the three-phase assemblage: diopside solid solution + forsterite + spinel. — *Ann. Rept. Geophys. Lab. Carn. Inst. Wash. Yb.* 1964/65.
- MASON, B. 1968: Eclogitic Xenoliths from Volcanic Breccia at Kakanui, New Zealand. — *Contr. to Min. and Petr.* vol. 19 No 4.
- POJJÁK, T. 1956: A Medvés-fennsík bazalttufája. — *Földt. Közl.* 86. pp. 463—472.

- RASIN, G. A. 1959: Rol' aluminija v mineraloobrazovaniji pri kristalizaciji osnovnüh szilikatovüh raszplavov. — Izv. Ak. N. SzSzSzR szer. geol. No 12.
- RASIN, G. A. 1963: Geteromorfizm i neravnovesznüe szosztójaniija mineraloobrazovanija pri kristalizaciji bazalticeszkih raszplavov. — Izv. Ak. N. SzSzSzR szer. geol. No 9.
- REICHERT R. 1925: Újabb adatok a salgótarjáni bazaltos kőzetek petrokémiai ismeretéhez. — Földt. Közl. 55. pp. 181—196.
- REICHERT R. 1927: Petrográfiai megfigyelések Nógrád megyei bazaltokon I. — Földt. Közl. 57. pp. 201—208.
- ROZLOZSNIK P.—EMSZT K. 1908: Előzetes jelentés a Medvés hegység amfibolos nefelines bazanitjáról. — Földt. Közl. 38. pp. 36—37.
- ROZLOZSNIK P.—EMSZT K. 1911: A Medvés hegység bazaltos kőzetei. — Földt. Közl. 41. pp. 257—272.
- SAKATA, Y. 1957: Unit cell dimensions of synthetic aluminian diopsides. — Jap. J. Geol. Geogr. vol. 28. pp. 161—168.
- SOBOLEV, N. V. *et al.* 1968: The Petrology of Grospydyte Xenoliths from the Zagadochnaya Kimberlite Pipe in Yakutia. — Journ. of Petrol. vol. 9. No 2.
- WHITE, A. J. R. 1964: Clinopyroxens from eclogites and basic granulites. — Amer. Min. vol. 49. No 7—8.

## MEGAKRISTALLE VON KLINOPYROXEN AUS DEM BASALT VON MEDVÉS

von

I. DIENES

Der Basalt von Medvés führt zahlreiche Diopsidaugit-Megakristalle von hohem Tschermakitgehalt. Der Trend der chemischen Zusammensetzung ist den aus anderen kontinentalen Olivinbasalt-Formationen beschriebenen Ausscheidungsfolgen ähnlich. Anhand der chemischen Zusammensetzung der Klinopyroxen-Kristalle allein lassen sich keine exakteren Schlüsse bezüglich der Zustandsparameter der Kristallisation ziehen.

## ONCOPHORÁK (RZEHAKIÁK) A KAZÁR—GYULAKESZI (NÓGRÁD M.) ALAPSZELVÉNYBEN

Írta: BOHNNÉ HAVAS MARGIT

A legutóbbi évek során külföldön egyre több *Rzehakia* (*Oncophora*) lelőhelyre bukkantak Svájctól az Aral-tó vidékéig, melyek nem csupán a közép-európai medencék üledékeihez kapcsolódva jelentkeztek, mint eddig gondolták, hanem igen nagy területi elterjedést mutattak. Ismerünk oncophorás rétegeket Németországban, Svájcban, Ausztriában, Csehszlovákiában, Lengyelországban, Szovjetunióban és Magyarországon is.

A salgótarjáni barnaköszén medence oncophorás rétegeiről elsőként ČECHOVIČ és HANO 1954-ben a Földtani Közönyben közölt adatokat. Részben múzeumi, részben felszíni feltárásokból (Piliny, Szécsényfelfalu) előkerült példányokat határoztak meg (1. ábra). Ekkor összehasonlítást tettek a szlovákiai Modry Kameň környéki barnaköszénmedence kőszenes fedő és a salgótarjáni kőszenes fedőösszlet faunája között s arra a megállapításokra jutottak, hogy a dél-szlovákiai oncophorás rétegek rétegtanilag is és fáciesben is a salgótarjáni ún. *cardiumos* rétegeknek felelnek meg.

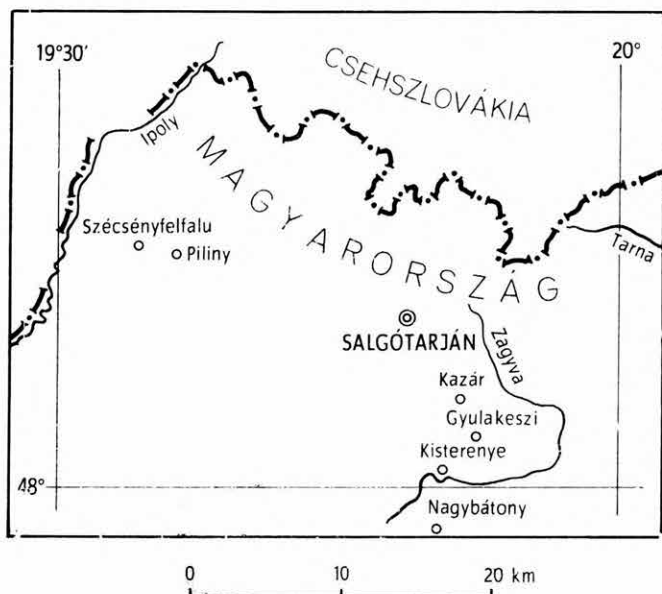
1968-ban a Magyar Állami Földtani Intézet észak-magyarországi kutatása során előtérbe került a hazai oncophorás (rzechakiás) rétegek problémája. A részletes terepi bejárás folyamán felszíni feltárásokból, valamint térképező fúrásokból is előkerültek a *Rzehakiák* (HÁMOR G.).

Legfontosabb ezek közül a teljes ottnangient és a karpatien alsó részét feltáró gyulakeszi alapszelvény, melyet a makrofauna gazdagságára való tekintettel, a kazári feltárás egészít ki.

A rétegenkénti gyűjtésből származó gazdag molluszkanyag megtartása sajnos nem a legjobb, csak díszített kőmagok, ill. lenyomatok kerültek elő. A *Rzehakiák* ennek ellenére jól felismerhetők a teknő alakja és az első záróizmot szegélyező borda alapján. Bár a molluszkfauna mennyisége nagy, különösen Kazáron, a rossz megtartási állapot sokszor kérdésessé teszi a határozást.

A faunaegyüttes fajszerűsége, de egyedekben igen gazdag, mint ez a *Rzehakia*—*Cardium*—*Limnocardium* biocönózisoknál általában szokásos. Az eddigi vizsgálatok alapján a következő fajokat tudtuk elválasztani:

*Rzehakia socialis* RZEH.  
*Rzehakia socialis keshae* MERKLIN  
*Rzehakia socialis elongata* RZEH.  
*Rzehakia* sp.



1. ábra. Vázlat a Kazár—Gyulakeszi-i alapszelvények környékéről

Рис. 1 Схема района опорных разрезов Казар-Дюлакеси

*Cardium edule* L.  
*Cardium edule arcella* Duj.  
*Limnocardium* sp.  
*Congeria amygdaloides* DUNK.  
*Congeria brardi* BRONG.  
*Congeria* sp.  
*Unio* sp.  
*Melanopsis* sp.  
 Halfog maradvány

A *Rzehakiák* nagyon rossz megtartásúak, egyetlen ép, héjas példány sem került elő, ami azt jelenti, hogy olyan fontos rendszertani bélyegeket, mint a búb jellege (csavarodása) és a fog, ill. a zárszerkezet milyensége, nem lehetett megfigyelni. Az eddigi vizsgálatok alapján három, ill. négy *Rzehakia* típust tudtunk elkülöníteni.

**I. típus:** nyújtott forma, a búb a kagylóteknő első harmadában helyezkedik el. Az első izom rögzítésére szolgáló borda ferdén előre metszi a teknőt, s kb. a teknő egyharmadáig nyúlik be. Egyetlen, gyenge növedékvonal lenyomat figyelhető meg. A teknő hátsó része kissé csapott (2. ábra).

**Méretek:** h.: 29 mm, sz.: 17 mm, nyúlási koeff.: 0,5 mm, oldalak koeff.: 29:9 mm.

**II. típus:** viszonylag zömökebb forma. A búb az első harmadban van, az elülső izom rögzítésére szolgáló borda ferdén előre metszi a teknőt, majdnem a feléig ér. Alig látható növedékvonalak díszítik a kőmagot, a teknő hátrafelé erősen csapott (3. ábra).

*Méretetek:* h.: 25 mm, sz.: 18 mm, nyúlási koeff.: 0,7 mm, oldalak koeff.: 25:6 mm.

**III. típus:** a teknő közel ovális alakú, a csúcs a teknő első harmadában van, a kagyló mindkét vége ívben legömbölyített, a búb eléggé kiemelkedő, a ferdén előreálló borda a teknő egyharmadáig nyúlik be (4. ábra).

*Méretetek:* h.: 29 mm, sz.: 16 mm, nyúlási koeff.: 0,5 mm, oldalak koeff.: 29:7 mm.

**IV. típus:** az előzőekhez képest kisebb termetű, nyújtott forma, a teknő gömbölyű, a búb az első harmadban helyezkedik el, a borda enyhén előreálló, a teknő feléig nyúlik be. A búb alig emelkedik ki, a fogak nem láthatók (5. ábra).

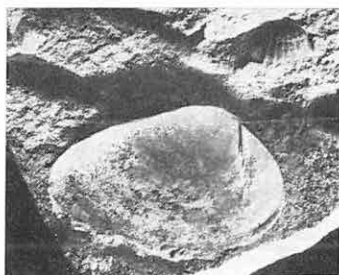
*Méretetek:* h.: 17 mm, sz.: 9 mm, nyúlási koeff.: 0,5 mm, oldalak koeff.: 17:5 mm.

Jól jellemezhető adatok alapján a *Rzehakiák* között ezt a négy típust sikerült elkülöníteni. A részletes fajleírás a nagy mennyiségű anyag statisztikus vizsgálata után fog megtörténni.

Összehasonlító anyag hiányában, csak irodalmi adatok alapján lehetett határozni. Az I. típusba sorolt példányok a *Rzehakia socialis* RZEH. fajjal azonosíthatók. A II. típusba tartozók szintén a *Rzehakia socialis* alakkörbe sorolhatók, bár alakra kissé eltérnek a típustól, majd a statisztikai vizsgálat dönti el, hogy mint alfajt el lehet-e választani. A III. típusba sorolt példány valószínűleg a *Rzehakia socialis keshae* MERKLIN fajjal azonosítható, ezt alátámasztani látszik eléggé kiemelkedő búbja és erősebben nyúlt formája. A jellegzetes fogképzet sajnos nem látható. A IV. típusba sorolt formák RZEHAK leírása és ábrája alapján a *Rzehakia socialis elongata* RZEH. alakkörhöz tartoznak.

A *Rzehakiák*on kívül nagy egyedszámú, de szintén rossz megtartású (kőbél) kísérőfauna jelentkezik: *Cardium*, *Congeria*, *Melanopsis* és *Unio*-félék.

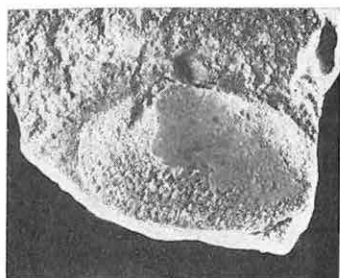
A *Cardium*ok között leggyakoribbak a *Cardium* (*Cerastoderma*) *edule arcella* DUJ. alakkörbe tartozó kistermetű formák. Itt meg kell említenünk, hogy néhány kistermetű *Cardium* példány nagyon közel áll a Kirchberg an der Iller-i lelőhelyről KRAUSS (1852) által ismertetett, *Cardium sociale* és *Cardium solitarum* fajhoz.



2. ábra. I. típus  
Рис. 2 Тип I



3. ábra. II. típus  
Рис. 3 Тип II



4. ábra. III. típus  
Рис. 4 Тип III



5. ábra. IV. típus  
Рис. 5 Тип IV

Megtartási állapotuk, hasonlóan a *Rzehakiák*hoz, igen rossz, de az anyag nagy mennyiségű, s remélhetőleg a statisztikus vizsgálatok pontos elhatárolásra adnak lehetőséget.

A másik *Cardium* társaság nagyobb termetű, előfordulása ritkább és (a fog és zárszerkezet ismerete nélkül) leginkább a *Limnocardium*-félékhez hasonlíthatjuk.

*Conger-iák* is jelentkeznek a *Rzehakiák* kíséretében, de általában kisebb egyedszámban mint a *Rzehakiák*, ill. a *Cardiumok*. Az eddigi vizsgálatok alapján két típust tudunk elkülöníteni, az egyik a *Conger-iá amygdaloides* DUNK., a másik a *Conger-iá brardi* BRONG. fajjal azonosítható.

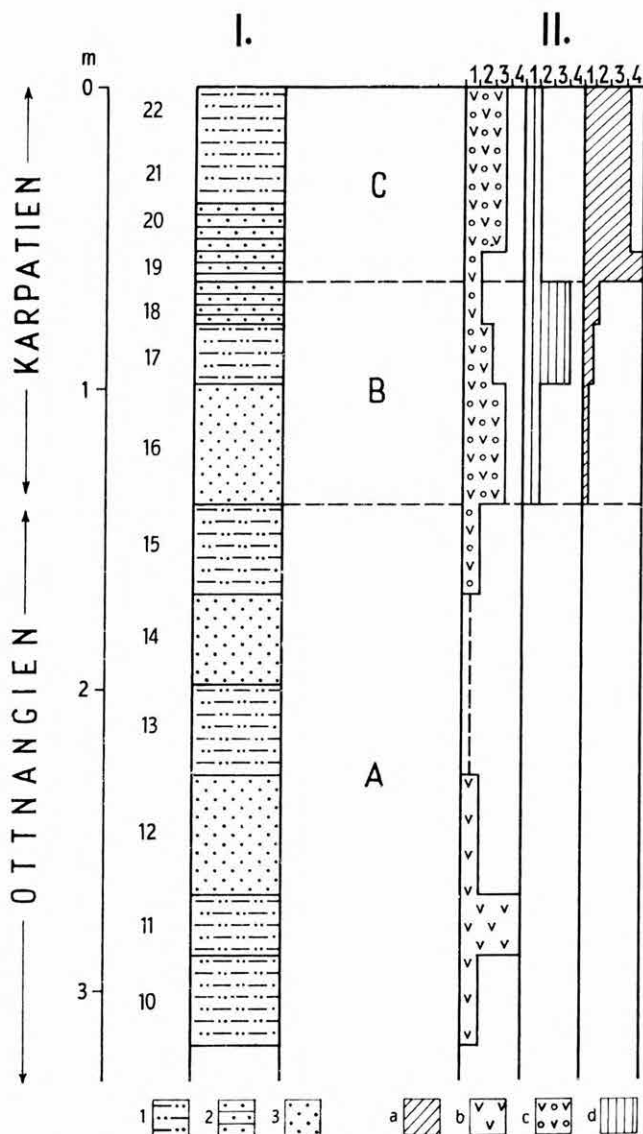
Egyetlen rétegben jelentkeznek kísérőként a *Melanopsis* és *Unio*-félék, fajra nem meghatározható töredékek formájában.

A gyulakeszi alapszelvény felső harmadában található a faunát tartalmazó rétegek. A rétegsor az alsó riolituffával indul, erre következik a barnakőszénteles összlet, a három teleppel. Az I-es telep felett található a faunás rétegek. A fauna általában limonitos-agyagos aleuritban, ill. kiékelődő agyag-lencsékben helyezkedik el. Az egyedek rossz megtartásúak, legnagyobbbrészt kőbelek s csak nagyon ritkán jelentkezik egy-egy héjas *Cardium* példány. A fauna fajokban szegény, de egyedekben igen gazdag, a *Cardiumok* legtöbbnyire tömegesen fordulnak elő (*Cardium edule arcella* DUJ., *Cardium* cf. *socialis* KR., *Cardium* sp., kíséretükben fajra meg nem határozható *Rzehakia* sp. és *Unio* sp.). Ez utóbbi a kazári szelvényből eddig nem került elő. A gyulakeszi alapszelvényt célszerűnek látszott kiegészíteni a kazári szelvénnel. Ez utóbbi csupán az I-es telepet és annak fedőrétegeit tárja fel, de faunája sokkal gazdagabb és változatosabb, sokkal több *Rzehakiát* tartalmaz, mint az alapszelvény faunás rétegei.

A kazári szelvény (6. ábra) rétegsorának fekvését a földes—fás barnakőszénteleg, az ún. I. telep adja. Erre kb. 15 m vastagságban finomszemű homokos, agyagos limonitesíkos rétegsoport következik, mely faunamentes (2—9. réteg). Erre finomhomokos, agyagos, limonitesíkos aleurit következik, melynek makrofaunája tömeges *Cardiumokból* áll (A szint). Ezek a *Cardiumok* a *Cardium edule arcella* DUJ. alakkörhöz tartoznak. Mennyiségük a rétegsoporton belül változó, az alsóbb részén ritka, feljebb számuk hirtelen nő és tömegessé válik, majd visszaesés következik. A *Cardiumok* mellett kísérő fauna nincs (10—15. réteg).

Az ezután következő világosabb, finomhomokos, néhol erősebben, néhol gyengébben limonitosodott rétegek faunája az előbbtitől eltér. Bár még mindig a *Cardiumok* uralkodnak, de már megjelennek mellettük a *Conger-iák*, *Melanopsis*-szok és egy-két *Rzehakia* is (16. réteg). Ezt követően túlsúlyba kerülnek a *Conger-iák* (17., 18. réteg). A *Cardiumok* száma először gyengén, később erősen csökken, a *Rzehakiák* száma pedig fokozatosan, lassan nő. Ezt a szintet (6. ábra, B) a *Conger-iá*—*Cardium* életközösség jellemzi (16—18. réteg).

Ezen rétegsoport felett következik az ún. rzehakiás szint, melyre a *Rzehakiák* tömegessé válása a jellemző. Ezzel egyidejűleg a *Cardiumok* száma is nő. Két dologban tér el ennek a szintnek *Cardium* társasága az ún. „Cardiumos” közösségtől (6. ábra, A); egyrészt a *Cardiumok* nem tömegesek, másrészt itt nagyobb számban jelentkeznek a *Limnocardium*-félék, melyek a „Cardiumos”



6. ábra. Biocönózis változások a kazári alapszelvényben  
I. oszlop: 1. aleurit, 2. homokkő, 3. homok. II. oszlop: a) *Rzehakia*,  
b) *Cardium*, c) *Limnocardium-Cardium*, d) *Conger*; 1=kevés, 2=közepes, 3=sok, 4=tömeges. — A=*Cardium* biocönózis, B=*Conger*-*Cardium* (Rzehakia) biocönózis, C=*Rzehakia-Cardium-Limnocardium* biocönózis

Рис. 6 Изменения биоценозов в казарском опорном разрезе  
Колонка I: 1. алевиты, 2. песчаники, 3. пески. Колонка II: а) *Rzehakia*,  
б) *Cardium*, в) *Limnocardium-Cardium*, г) *Conger*; 1=мало, 2=среднее количество, 3=много, 4=массовое количество. А=биоценоз представителей *Cardium*, В=биоценоз представителей *Conger-Cardium* (Rzehakia), С=биоценоз представителей *Rzehakia-Cardium-Limnocardium*



közösségben egyáltalán nem, vagy csak nagyon ritkán jelentkezik. A *Conger* még megtalálható, de számuk teljesen lecsökken.

Erre a rétegcsoportra (6. ábra, C) tehát a *Rzehakia—Cardium—Limnocardium* biocönózis a jellemző (19—22. réteg).

Miután a statisztikus értékelés még nem fejeződött teljesen be, a mellékelt táblákon csak a genuszok és nem az összes fajok nevét, ill. mennyiségét tűntettük fel.

A kazári szelvényben a fauna rétegek szerinti összetétel változása érdekes képet mutat. Az eddigi vizsgálatok alapján egymásra következően (6. ábra) egy tisztán *Cardium*okból álló (I. tábla 1., 2.), egy *Conger*a—*Cardium* (II. tábla 1.), s egy *Rzehakia—Cardium—Limnocardium* (II. tábla 2.) biocönózist lehetett elkülöníteni. Természetszerűleg az egyes övezetek közt a határ nem éles, hanem átmeneti, kevert fauna jelentkezik.

Az oncophorás, ill. a rzehakiás biocönózisok kialakulásának ökológiai feltételeire vonatkozó adatokat először MERKLIN (1953), később ČECHOVIČ (1954) munkáiban találtunk.

A legnagyobb problémát a *Rzehakia* genus ökológiai adatainak megállapításánál az okozta, hogy a genus képviselői nemcsak megjelentek, de ki is haltak a harmadidőszakban, s így nincs mód azoknak a bionómiai feltételeknek a megfigyelésére, melyek közt a genus recens képviselője élt volna. A másik probléma, hogy a *Rzehakiák* kíséretében gyakran olyan változatos, tengeri, brack és édesvízi fajok jelennek meg, melyek nem létezhettek ugyanolyan életkörülmények mellett.

Ahhoz, hogy meg lehessen állapítani a *Rzehakiák* valódi (normális) biocönózisát, meg kellett határozni azokat a kísérő fajokat, melyek azonos bionómiai feltételek mellett éltek.

Az eddig ismert külföldi lelőhelyek adatait összevetve (MERKLIN 1953, ČECHOVIČ 1954) arra a következtetésre jutottak, hogy a *Rzehakiák* állandó kísérői bizonyos kisebb termetű *Cardium*- és *Limnocardium*-félék. Ezek gyakran túlsúlyba kerülhetnek s kiszoríthatják a *Rzehakiákat*. Tekintve, hogy nagyon sok lelőhelyen csak a *Cardium*ok, ill. *Limnocardium*ok adják a kíséretet, normális biocönózisnak a *Rzehakia—Cardium—Limnocardium* együttest tekinthetjük.

A *Cardium*- és *Limnocardium*-féléken kívül a *Rzehakiák* leggyakoribb kísérői az apró *Conger*é. Ezért feltételezhető egy további biocönózis, *Rzehakia—Cardium—Limnocardium—Congeria* összetevőkkel.

Ezenkívül egyes lelőhelyeken a *Rzehakiák* mellett változó édesvízi, ritkán szárazföldi fajok is előfordulhatnak, valamint találtak *Rzehakiákat* általában töredékben, sekély tengeri fácies homokjaiban, tengeri faunával együtt. Ezen adatok részletes kiértékelése jelen esetben nem feladatunk.

Legnagyobb figyelmet a *Rzehakia—Cardium—Limnocardium* (*Conger*a) együttes kialakulásának ökológiai feltételeire kell fordítanunk.

MERKLIN (1953) részletesen foglalkozott a *Rzehakia*-nem életmódjával, s a kagyló morfológiai felépítéséből — recens összehasonlító anyag híján — vont le ilyen irányú következtetéseket.

MERKLIN véleménye szerint a *Rzehakia*-félék kevésbé voltak mozgékonyak, a homokos aljzatba nem túlságosan mélyen ásták be magukat, s a gyengén áramló vízből gyűjtötték táplálékukat.

A *Cardium*-félék ökológiájával kapcsolatban sok és szerteágazó irodalmi adatot találunk. A részletes ismertetéstől el kell tekintenünk s csak a számunkra legfontosabb megállapításokat emeljük ki. Ez a genus általában euryhalin, a normális sótartalmú s az erősen kiédesedett vizű tengerben egyaránt megtalálható. Az apróbb *Cardiumok* (pl. *Cerastoderma*) kolóniai édesvíz közelében szoktak megjelenni, s egyben felszínközeli áramlások közelségéről s a jó szellőzöttségről is tanúskodnak. Az erősebb áramlások elpusztítanak (kimosnák) a *Cardiumokat*, éppen ezért az áramlások szélein helyezkednek el, ahol elegendő táplálékjuttatást biztosít a hulladékanyag-szállítás.

Az irodalomból ismert összes ökológiai adat figyelembevételével feltételezhető, hogy a *Rzehakia*—*Cardium* kolóniák a miocén tenger töcsértorkolataiban, deltáiban, limánjaiban, ill. lagúnákban élő együttesek voltak, melyekre jellemző az egyedgazdagság mellett a fajszegénység. A faunatársaságon belül a *Cardium*—*Limnocardium* arány valószínűleg a kiédesedés mértékével függ össze. Gyakran jelentkezik a *Rzehakiák* kíséretében *Conger*a-félék, melyek általában brack környezetet jeleznek. Amennyiben kis számban észlelhetők, feltételezhető, hogy más biocénából mosódtak be. Azonban ha a rétegösszletben található olyan szint vagy szintek, melyben nagyobb mennyiségben fordulnak elő, ott mindenképpen a bionómiai feltételek változásával kell számolnunk, melyet előidézhet pl. a tenger oszcillációja.

Az eddigi ökológiai kutatási eredményeket, valamint a földtani összetevőket figyelembe véve, feltételezhetjük, hogy a Salgótarjáni-medence oncophorás rétegei lagunáris környezetben keletkeztek. Az egyes lagúnákban élesen elkülönülő biocénózisok alakulhattak ki, attól függően, hogy milyen életfeltételek uralkodtak. Így jöhettek létre, pl. a *cardiumos* vagy *congeriás* biocénózisok. Más lagúnákban viszont homokos aljzaton, megfelelő vízmozgatottság stb. következtében, kedvező életfeltételek alakultak ki és ott megjelentek a *Rzehakia*-félék.

A kazári típusszelvényben jelentkező váltakozó biocénózisok kialakulását a tenger oszcillációjának kell tulajdonítanunk. A lagúna kissé mélyebb, tengerhez közelebbi részén, ahol jól szellőzött környezetben, gyenge áramlások a megfelelő táplálékmenyiség szállítását biztosítják, az agyagos-homokos aljzaton nagy egyedszámú, tisztán *Cardiumokból* álló tenyészet alakulhatott ki.

Ezután kissé megváltozott életkörülmények következtében, a kisebb só-tartalmat jól tűrő *Conger*a-félék váltak uralkodóvá, a kistermetű *Cardium*-félék száma csökken, s az arány eltolódik a *Limnocardiumok* javára. A *Rzehakiák* képviselői már itt megjelennek, de számuk elenyészően csekély.

Az ezután következő rétegekben a lassú növekedés után, hirtelen megugrik a *Rzehakiák* száma. Feltehetően olyan környezetváltozás következett be, amely megfelelő életfeltételeket teremtett, vagyis a lagúna tengerhez közelebb eső, kissé magasabb sótartalmú közegében, homokos aljzaton, megfelelő áramlások következtében, kialakulhatott ez a fajban szegény, de egyedszámban igen gazdag *Rzehakia*—*Cardium*—*Limnocardium* biocénózis. A tisztán „*Cardiumos*” életközösség sótartalom igénye valószínűleg kissé magasabb volt, mint a *Rzehakia*—*Cardium*—*Limnocardium* biocénózis igénye. Ezt bizonyítja az utóbbinál pl. a *Cardium*—*Limnocardium* arány eltolódása, a *Conger*ia jelenléte.

Feltételezhető tehát a faunakép változásból az oszcilláció. A csökkentsős-

vízi lagúnáris környezetben kialakuló *Cardium* tenyészet pusztulását kisebb mértékű kiédesedés okozta, ami viszont a *Conger*a-félék számára teremtetett kedvező életfeltételt. A kiédesedést követi, az oszcilláció következtében, újra egy szorosabb tengeri kapcsolattal járó magasabb sótartalom, mely az egyéb környezeti tényezők mellett lehetővé tette a *Rzehakia*—*Cardium* biocönózis kialakulását.

A Magyarországon most meginduló *Rzehakia* kutatások, bár még a kezdeti stádiumban vannak, már eddig is sok érdekes problémát vetettek fel.

Várható, hogy a most folyó részletes őslénytani feldolgozás fontos adatokat fog szolgáltatni a felmerült biosztratigráfiai, paleoökológiai és ősföldrajzi kérdések megoldásához.

## IRODALOM

- ABEL, O. 1904: Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens. — Jahrb. d. k. k. Geol. R. A. Jhg. 1903, Bd. 53, H. 1. pp. 91—138.
- ABERER, F.—BRAUMÜLLER, E. 1949: Die miozäne Molasse am Alpennordrand im Oichten- und Mattigtal Nördlich Salzburg. — Jahrbuch. Geol. B. A. Jhg. 1947. Bd. 92, pp. 129—145.
- AMMON, L. 1888: Die Fauna der brackischen Tertiärschichten in Niederbayern. — Geogn. Jahreshefte, Jhg. 1, pp. 1—22.
- BARTÓ L. 1962: A nógrádi barnakőszén terület földtani vizsgálata. — Kand. dissz. Bpest.
- BITTNER, A. 1893: Über die Gattung *Oncophora*. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. Nr. 6, pp. 141—145.
- BITTNER, A. 1896: Über das Auftreten von *Oncophora* Schichten bei St. Pölten und Traismayer. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. Nr. 12. p. 323.
- CAPELLINI, G. 1879: Gli strati a Congerie e la marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona. — Atti della R. Acc. dei Lincei. Ser. 3. Vol. III. pp. 139—162.
- ČECHOVIČ, V. 1948: Nález *oncophorových* vrstiev v Panónskej paňve. — Práce št. Geol. Ústavu v Bratislave. Soš 17. pp. 73—86.
- ČECHOVIČ, V. 1952: Geologia juhoslovenskej uhol'nej paňvy. — Geol. Prace. Soš. 33. Bratislava, pp. 262—302.
- ČECHOVIČ, V. 1954: Podmienky vzniku a stratigrafické postavenie onkoforových vrstiev. — Geol. Sborn. SAV. Roč. V. C. 1—4, pp. 269—311.
- ČECHOVIČ, V. 1954: Beitrag zur Identifikation d. miozänen Schichten im Südslovakischen und Salgótarjánischen Kohlenbecken. — Geol. Sborn. SAV. Roč. V. C. 1—4. pp. 312—322.
- ČECHOVIČ, V. 1962: Geologischer Bau Südslovakischen Kohlenbeckens im Lichte neuer Untersuchungen. — Geol. Práce, Zprávy 25—26, pp. 153—163.
- ČECHOVIČ, V.—HANO, V. 1954: *Oncophoras* rétegek a salgótarjáni kőszénmedencében. — Földt. Közl. 84. 4. pp. 331—333.
- ČECHOVIČ, V.—ŠENES, J. 1950: Torton z okolia Modrého Kameňa. — Geol. Sborn. Roč. I. Č. 2, 3, 4. pp. 130—167.
- CÍCHA, I.—TEJKAL, J. 1960: Podmínky vzniku a stáří *rzehakiových* vrstiev v miocénu centrální části Parathetydy. — Geol. Sborn. Roč. XI. Č. I. pp. 119—128.
- DAVITASVILI, L. 1934: O faune kachurskogo gorizonta. — Bjull. MOIP., otd. geol. T. 12. N. 3. pp. 329—408.
- DAVITASVILI, L. 1937: K istorii i ekologii molluskovoj faunü morskikh basseinov nízsnego pliocena. — Probl. paleont. T. 2—3, pp. 565—583.
- DAVITASVILI, L. 1937: Ob *oncophorových* slojach, iz faune i iz raprosztranenii. — Probl. paleont. T. 2—3, pp. 585—593.

- FONTANNES, F. 1879—1882: Les mollusques pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon. — Lyon, Paris.
- FRIEDBERG, W. 1934: *Oncophora dubiosa* M. Hörn. im Miocän von Polen. — Bull. Int. de l'Acad. Pol. des Sci. et des Lettres. An. 1933, pp. 155—163.
- GÜMBEL, W. 1888: Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete und die Stellung des Schliers von Ottang. — Sitzungsber. d. k. Bayer. Akad. d. Wissenschaften, Cl. Math. Phys. Jhg. 1887. Bd. XVII, pp. 221—325.
- HÁMOR G. 1968: Kisterenye—Gyulakeszi-i (Nógrád m.) ottangien alapszelvény. — Földt. Int. Évi Jel. 1968.
- KANTOROVA, V.—ONDREJČKOVÁ, A.—VASS, D. 1968: A new view of the origin and the age of the Rzehakia (*Oncophora*) beds in Southern Slovakia. — Giorn. di Geol. Ser. 2. XXXV., fasc. III. pp. 407—418.
- KODYM, O.—MATEJKA, A. 1924: Předbežná zpráva o neogénu v Turčanské kotlině na Slovensku. — Rozpr. II. tř. české Akademie, Č. 34.
- KOROBKOV, I. 1947: Stratigrafia i fauna moluskov majkopskoj svity. — Leningrad.
- KOROBKOV, I. 1960: Osnovny Paleontologii. Gastropoda, Lamellibranchiata. — Moszkva.
- KRAUSS, F. 1852: Die Mollusken der Tertiär-Formation von Kirchberg a. d. Iller. — Jahreshefte d. Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Bd. 8, pp. 136—157.
- KVALIASVILI, G. 1958: Kocahurszkije predsztaviteli roda *Siliqua*, iz ekologija i sztrati-graficeszkije znacsenije. — Trudü Inszt. Paleobiologii IV. Ak. Nauk Gruzinszkij SzSzR pp. 157—174.
- KVALIASVILI, G. 1958: O tipah vodoemov v kotorih i zsila razvivalasz fauna Kocahurskogo (onkoforovogo) veka. — Trudü Inszt. Pal. IV. pp. 177—210.
- LOMNICKI, A. 1886: Die tertiäre Süßwasserbildung in Ostgalizien. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. Nr. 16, pp. 412—431.
- MAYER, C. 1871: Decouverte des couches a Congéries dans le bassin du Rhône. — Journ. d. le Soc. d'Hist. Nat. de Zürich, pp. 1—19.
- MAYER, C. 1876: Descript. de Coquilles fossiles des terrains tert. supérieurs. — Journ. de Conchyliologie T. XVI. Ser. 3. Vol. XXIV. pp. 168—180.
- MERKLIN, R. 1953: O novom podvide oncophor iz jugo-vostocnogo Ustjurta. — Bull. Moskov. obscsesztva Isp. Pryrody, T. LVIII. pp. 42—48.
- MERKLIN, R.—BOGDANOVIČ, A.—BURJAK, V. 1964: O faune iz verhnjej csaszti ricevskih otlozsenij rek Kuban i bolsoj zelenesik (szevernüj Kavkaz). — Bjull. MOIP. 39. (4), pp. 52—56.
- PAPP, A. 1955: Bemerkungen über Vorkommen und Variabilität der Bivalvengattung *Oncophora*. — Verh. d. Geol. B. A. H. 2. pp. 120—133.
- PFANNENSTIEL, M. 1931: Die Fauna der Kirchbergen Schichten von Lohn/Randen. — Beiträge zum Oberheimnischen Fossilkatalog. Nr. 4. Sitzungsab. d. Heidelberger Ak. d. Wiss. Math.-Nat. Cl. Jhg. 1931. Abh. 1.
- RZEHAK, A. 1882: *Oncophora*, ein neues Bivalven Genus aus dem mährischen Tertiär. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. Nr. 3. pp. 41—42.
- RZEHAK, A. 1883: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärformation im ausseralpinen Wiener Becken. — Verh. d. naturforsch. Vereines. Bd. XXI. H. 1. pp. 1—19.
- RZEHAK, A. 1893: Die Fauna der *Oncophora*-Schichten Mährens. — Verh. des naturf. Vereines in Brünn. Bd. XXXI. pp. 142—192.
- RZEHAK, A. 1894: Zur Stellung der *Oncophora*-Schichten im Miocän des Wiener Beckens. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. Nr. 13. pp. 353—364.
- RZEHAK, A. 1908: *Oncophora*-Schichten bei Brünn. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. Nr. 15. p. 336.
- RZEHAK, A. 1917: Das Miozän von Brünn. — Verh. d. naturforsch. Vereines. Bd. LVI. p. 335.
- SANDBERGER, F. 1883: Die Kirchberger Schichten in Oesterreich. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. Nr. 13. pp. 208—210.

- SANDBERGER, F. 1870—1875: Die Land und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt. — Wiesbaden.
- SANDBERGER, F. 1893: Die Gattung *Oncophora* Rzeh. — Verh. d. k. k. Geol. R. A. N. 17, 18. p. 401.
- ŠENES, J. 1950: Helvétska šlirova fauna z okolia Modrého Kameňa. — Geol. Sborn. Roč. I. Č. 2, 3, 4. pp. 110—129.
- ŠENES, J. 1961: A nyugati Kárpátok ősföldrajzi fejlődése a miocénben. — Földt. Közl. 91. 2. pp. 147—161.
- TOURNOUER, R. 1874: Terrains tertiaires supérieurs de Thézières. — Bull. Soc. Géol. France 3, Sér. T. II. p. 306.
- VERNEUIL, M. 1837: Mémoire géologique sur la Crimée. — Mem. d. l. Soc. Géol. d. France, T. III. 1, 2. pp. 37—69.
- VOLKOVA, H. 1955: Polevoj atlasz karakternüh komplexov faunü treticsnüh otlozsennij Centralnovo Predkavkazja. — Moszkva.
- WEINKAUFF, H. 1867: Die Conchylien des Mittelmeeres. — Cassel.
- ZISCSENKO, B. 1940: Stratigraphia SzSzSzR. — T. XII. Ak. Nauk. SzSzSzR. Moszkva.

I. Tábla — Таблица I

1. *Cardium* biocönozis. Kazár
2. Ua. Gyulakeszi



1



2

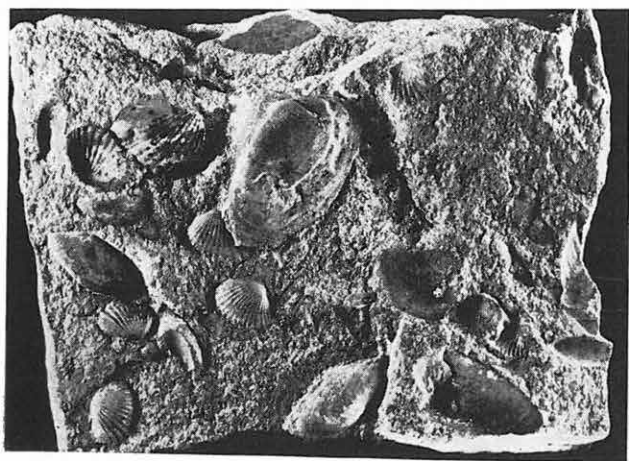
**II. Tábla — Таблица II**

1. *Cardium*—*Conger*ia biocönozis. Kazár
2. *Rzehakia*—*Cardium*—*Limnocardium* biocönozis. Kazár





1



2



ПРЕДСТАВИТЕЛИ *ONCOPHORA* (*RZEHAKIA*) В ОПОРНОМ  
РАЗРЕЗЕ КАЗАР—ДЬЮЛАКЕСИ (КОМИТАТ НОГРАД)

М. БОН-ХАВАШ

В 1968 г. в процессе исследований, проведенных Венгерским геологическим институтом на территории Северной Венгрии, была выдвинута на передний план проблема слоев с *Oncophora* (*Rzehakia*).

Данные об отложениях с *Oncophora* (*Rzehakia*) Шалготарьянского угольного бассейна были впервые приведены Чеховичем и Ханом (1954). В результате детального изучения территории новыми маршрутами представители *Rzehakia* были найдены как в обнажениях, так и в буровых скважинах (Г. Хамор). Важнейшим является опорный разрез у с. Дьюлакеси, обнажающий оттнангский ярус и нижнюю часть карпатского яруса. В отношении богатства макрофауны он дополняется разрезом у с. Казар.

В верхней трети опорного разреза Дьюлакеси над пластом № 1 расположены слои с фауной (*Cardium edule arcella* Duj., *Cardium* cf. *sociale* Kr., *Cardium* sp. в сопровождении представителей *Rzehakia* sp. и *Unio* sp., которые не определены до вида).

В казарском разрезе обнажены лишь пласт № 1 и вышележащие слои, но фауна этого разреза намного богаче и разнообразнее фауны опорного разреза Дьюлакеси, обнажающего полную толщу рассматриваемых отложений.

В казарском разрезе послойное изменение состава фауны обнаруживает интересную картину. Здесь можно было выделить три последовательных биоценоза: биоценоз, состоящий исключительно из представителей *Cardium*, биоценоз *Congerina*—*Cardium* и биоценоз *Rzehakia*—*Cardium*—*Limnocardium*.

Можно предположить, что изменение состава фауны было обусловлено колебательными движениями. Гибель сообщества кардиумов, развившихся в солоноватоводно-лагунных условиях, была вызвана слабым опреснением воды, что в свою очередь создало благоприятные условия для жизнедеятельности представителей *Congerina*. В результате колебательных движений за опреснением воды последовало увеличение ее солености в результате возникновения более тесной связи с морем, что — наряду с другими экологическими факторами — привело к формированию биоценоза *Rzehakia*—*Cardium*.

Исследования представителей *Rzehakia* только что начаты. Однако, можно ожидать, что детальная палеонтологическая обработка материала даст новые результаты, способствующие решению биостратиграфических, палеоэкологических и палеогеографических проблем, возникающих в отношении представителей этой группы организмов.

## ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI — SALGÓTARJÁN KÖRNYÉKI — BAZALTTERÜLETEK

Írta: JUGOVICS LAJOS

A magyarországi útépítő kőbányászatnak évtizedeken át a nógrádi—gömöri bazaltelőfordulások voltak a legfontosabb termelőhelyei. A Salgótarján—Losonc—Rimaszombat között emelkedő bazalthegyeiken fejlődik ki az a szakszerű, rendszeres kőbányászat, amely 1878-ban, a Nógrád megyei Somoskő község határában emelkedő Nyergeshegy (Bagókő 462 m) lapos csúcsán indult el. A holland származású JANSEN ADOLF birtokos ezután két év múlva, már a szomszédos Medveshegy bazalttakaróját tárta fel és az itt kialakuló *Macskalyuki-bazaltbánya* évtizedeken át hazánk legnagyobb kőbányája volt és kockakő-termelésével uralta a magyar útépítőkö-piacot. — Az innen elinduló bazaltbányászat azután É felé, a gömöri bazalthegyeiken folytatódott és két nagy kőipari centrumban csúcsosodott:

Somoskő—Salgótarján környékén és a  
Fülek—Ajnácskő vidéki bazalthegyeiken.

A csatolt vázlatos geológiai térképen (I. melléklet) a Somoskő—Salgótarján környéki terület bazalthegyeit foglaltam össze. Megállapítható, hogy ezen a területen 35 kitörési centrum különíthető el, melyek között a 12,8 km<sup>2</sup> kiterjedésű Medveshegy is egy centrumként szerepel, jöllehet, ennek kialakításában, a közettani viszonyok alapján több kitörési centrum működése tétélezhető fel.

A Somoskő—Salgótarján környéki bazaltbányák bazalttermelése, a Zagyva folyó völgyében kiépített vasútvonalon aránylag rövid, 65—70 km-es út után érte el az Alföld peremén a hatvani vasútállomást, ahonnan könnyen jutott el a felhasználási helyére. A medveshegyi bazaltbányászat nagyszabású fejlődését azonban nemcsak a kedvező szállítási viszonyok, hanem elsősorban a medvesi bazalt minősége alapozta meg; országos viszonylatban ebből a bazaltból lehetett a legkönnyebben és leggyorsabban, a legszebb bazaltkockát kifaraggni.

## A Salgótarján környéki bazaltterületek fejlődéstörténetének áttekintése

A nógrád—gömöri bazaltvulkánosság kisebbrészt miocén, nagyjából oligocén képződményeken tört át (ezekre települ). E bazaltterületek környékén a legidősebb felszíni képződmény a felsőoligocén *glaukonitos homokkő* (népies nevén: *apoka*).

A bazalt—bazalttufa tömegek a Somoskő—Csákányháza—Ragyole vonalától D-re, tehát Salgótarján környékén főként a *miocén rétegeken* települnek, míg ezen vonaltól É felé a bazalt- és bazalttufa-tömegek alatt legfeljebb a riolittufát, vagy efölött települő nagyszemű kvarcos homokkövet, de többnyire az oligocén homok- és homokkőrétegeket találjuk.

A bazaltvulkánosság előtti térszín geológiai felépítését és kifejlődését illetően nagy vonalakban a következők állapíthatók meg:

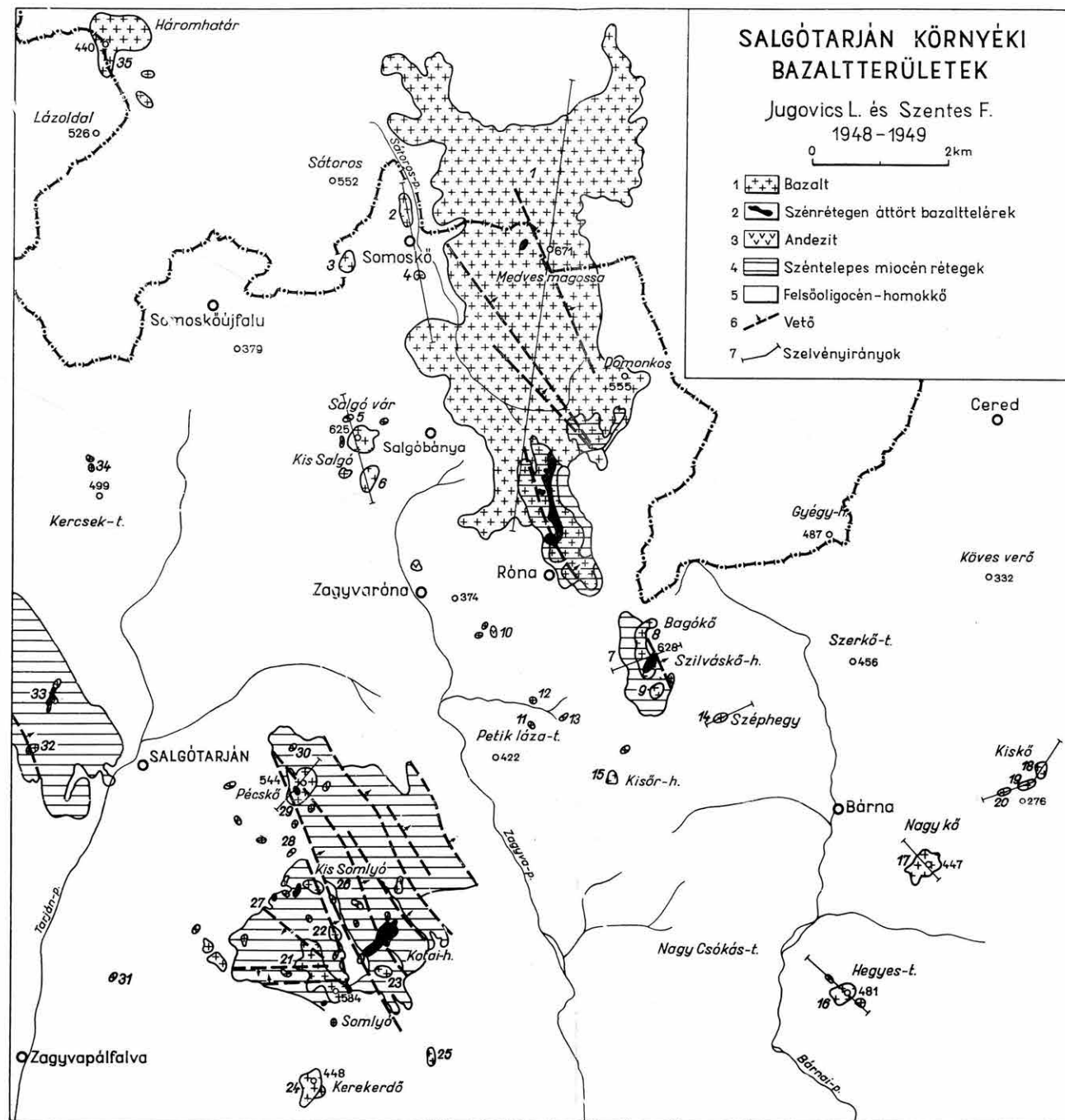
A „nógrádi dombvidék” földtani felépítését nagy vastagságú (1500—2000 m) agyagos—homokos oligocén rétegsorok jellemzik. Ezen üledéksorozat fejlődéstörténetét SZENTES F. nyomán a következőképpen jellemezhetjük:

A földtörténeti harmadkor közepe táján a Tethys egyik tengeröble Salgótarján—Özd vidékéig húzódott. Ennek mélyebb szintjeiben mészmárgás, márgás, agyagos rétegek rakódtak le (rupéli emelet); majd a tenger fokozatos feltöltődése folyamán homokos—homokköves, kavicsos rétegek halmozódtak fel (katti emelet). Ebben az üledéksorozatban csigák, kagylók, korallak, Foraminiferák maradványai mellett szubtrópusi pálmák, fahéjfajták levélenyomatai is megtalálhatók.

Az oligocén rétegsor alatt, mélyebb helyzetben a Kárpátokból áthúzódó kristályos palákat sejtjük. Erre támpontot nyújtanak a Karancshegy északi oldalát termelő ragyolci ún. „Sátorosi kőbánya” feltárásai, ahol az andezitekben gneisz és csillámpala változatok zárványait találhatjuk meg, néha 10—20 cm-es darabokban.

Az oligocén kor végén jelentékeny hegységszerkezeti mozgások történtek. Területünkön, az ezt követő időkben, a kiemelt hegységek peremén szárazföldi tarka agyagok, kavicsok, vulkáni tufák és képlékeny kék agyagok rakódtak le, majd ezeket a területeket részben elborította a miocén tenger, s törmelékes képződmények — főleg homokrétegek — halmozódtak fel. Helyenként, a tengermenti lápokban, 1—2—3 telepes barnakőszénösszetétel alakulhatott ki (helvétii emelet). A középsőmiocén kőszén rétegsorára a tenger előnyomulása után ismét tengeri agyag (slír) települt.

Ezután mélyreható szerkezeti síkok mentén hatalmas vulkáni tevékenység indult meg és kialakultak a Cserhát—Mátra és a Tokaji-hegység változatos vulkáni tömegei, majd Salgótarján környékén — kisebb kitérősektől kisérvé — a Karancs és a szomszédos Sátoroshegyek andezittömegei emelkedtek ki. A vulkánosság lezajlása után újabb tengerelőntés következett és területünk egyes részein lajtamészkö, homokkő, tufitos képződmények rakódtak le; a középsőmiocén tortonai emeletének jellegzetes üledékei. Ezt követően területünk ÉÉNy—DDK-i irányú törésvonalak mentén feldarabolódott. A pliocén korban területünk szárazföld volt, melyen az erős erózió nyomán jelentékeny felszíni lepusztulás következett be. Majd megindult a mai Salgótarján—Losonc—Rimaszombat—Bárna közötti területeken a „nógrád—gömöri bazalt-



*vulkánosság*”, melynek volumenjére és vulkánmechanikai kialakulására a következő adatok jellemzők:

Az egész nógrád—gömöri bazalt-vulkáni területen összesen 171 különálló bazalt- és bazalttufa-előfordulást lehetett térképezni. Ebből 111 előfordulás *száiban álló*, a kitörési centrum felett, különböző vulkánmorfológiai kifejlődésben megmerevedett bazaltláva-, ill. bazalttufatömeg. A részletes vizsgálatok alapján megállapítást nyert, hogy ezekből:

- 51 előfordulás csak lávakitörésből, lávafolyásból épült fel,
- 18 előfordulás vulkáni törmelékszórásból keletkezett (bazalttufa területek),
- 42 előfordulás kialakításában a törmelékszórás és a lávafolyás közösen vett részt.

A részletes vizsgálatok és bejárások során 60 térképezett előfordulásról kitűnt, hogy ezek különálló, összehalmazott, nagyobb omlás- és törmelékfelhalmozódások, tehát nem a kitörési centrum felett kialakult, megmerevedett tömegek. (Itt szükséges leszögezni, hogy a bazalt-, bazalttufahegyek omlásait a térképezés folyamán a főtömegetől nem határoltuk el.)

A közölt statisztikai adatok kiértékelésénél nagy gonddal, óvatossággal kellett eljárni, mivel az itt közölt megfigyelések e bazaltterületek geológiai felvétele közben (egyrészt 1918-ig, majd az 1942—43 években) az akkori állapotok, feltérképezési viszonyok mellett végezhető vizsgálatok alapján alakultak ki.

E nagy kiterjedésű vulkáni területből összesen 35 bazaltelőfordulás esik ma Salgótarján környékén hazai területre. Ezekből 18 előfordulást csak lávakitörések építettek fel, míg 15 előfordulást törmelékszórások és lávafolyások alakítottak ki. Két kitörés csupán törmelékszórás.

Szemrevételezve az egész „nógrád—gömöri bazaltterület” előfordulásait, s összehasonlítva a bazaltvulkáni egységeket, érdekes megfigyelés adódott. Salgótarján környékén a bazaltelőfordulások „elaprózódása”, sokasodása figyelhető meg. Ebben a körzetben a kis tömegű hasadékkitöltések, bazalttelérek és kráterkitöltődések jellemzők, melyeknek felszíni formáit az erózió is befolyásolja. Viszont a somoskői Várhegy és a Medveshegy vonalától északra megjelenő bazalt- és bazalttufa-előfordulások már jóval nagyobb tömegűek, még akkor is, ha azok omlások vagy összemossott törmelékhalomok.

### A Salgótarján környéki bazaltelőfordulások katasztere

Az észak-magyarországi Salgótarján környéki bazalt-előfordulásokat az alábbi négy csoportba tömörítve tárgyaljuk, mely csoportosításnak azonban csak topográfiai jelentősége van.

- I. csoport:* a Somoskő—Róna községek közötti bazaltelőfordulások
- II. csoport:* Bárna környékének bazaltelőfordulásai
- III. csoport:* Salgótarján körüli bazaltelőfordulások
- IV. csoport:* Karancs hegység bazaltelőfordulásai.

A Salgótarján környéki bazalt- és bazalttufa-előfordulásokról vázlatos földtani térkép (I. melléklet) ad áttekintést, míg azok részletes felsorolását magassági adataikkal és a szomszédos községek nevének feltüntetésével, az I. táblázat tartalmazza.



## Salgótarján környéki bazaltterületek

<i>Térképi számok</i>	<i>I. csoport. Somoskő—Zagyvaróna—Róna községek közötti bazalt és bazalttufa előfordulások</i>
1.	Medveshegy bazalttakaró
2.	Somoskői
3.	Nyergeshegy
4.	Strázsahegy
5.	Nagy-Salgó
6.	Kis-Salgó
7.	Nagy-Szilvaskő
8.	Bagókő
9.	Kis-Szilvaskő
10.	Macsakő
11.	Petik-Lázatető
12.	Diktámos
13.	névtelen
	Somoskő—Róna között elterülő 12,8 km <sup>2</sup> kiterjedésű 520—570 m magas fennsík; közép részén 671 m-es lapos csúccsal = Medves Magossa.
	bazaltkúp (526 m) — tövén bazalttufa-törmelékhalommal
	(Bagókő) Somoskő, bazalt és bazalttufa-kúp (462 m)
	Somoskő, bazalttakaró-maradék (488 m)
	Salgó-telep bazaltkúp (625 m) körülötte 3 bazalttörmelék-halommal
	(Boszorkánykő) Salgó-telep, bazalt és bazalttufa-kúp (571 m), 1 törmelékkel
	Róna—Rónabánya között, bazalt és bazalttufa-kúp (628 m)
	Rónabánya-telep, bazaltkúp (430 m), összenőve a Szilvaskői-csúccsal
	Rónabánya-telep, bazaltkúp (600 m)
	Róna—Vízválasztói országúton feltárt két bazalttelér (438 m)
	(Pocikvár), Vízválasztó (405 m) bazalt-kürtőkitöltés
	Vízválasztó, bazalttelér (370 m)
	Vízválasztó, bazalt-kürtőkitöltés (380 m)

## II. csoport. Bárna község körüli bazalt és bazalttufa-előfordulások

14.	Széphegy	Bárna, bazaltkúp (533 m)
15.	Kisérhegy	Vízválasztó-Bárna, bazaltkúp (487 m); 1 törmelékhalommal
16.	Hegyes-tető	(Hegyesd), Bárna, bazaltkúp (481 m); 2 bazalt-törmelékhalom
17.	Nagykő	Bárna, bazalt (522 m)
18.	Kiskő	Bárna, bazaltkúp (381 m)
19.	Kiskő	Bárna, bazalttufa-kúp
20.	Mélylápapusztai	Bárna, bazalt és (bazalttufa) hasadékkitöltés

## III. csoport. Salgótarján környéki bazalt és bazalttufa-előfordulások

21.	Somlyóhegy	(Somlyó), bazalttakaró (583 m); 6 bazaltfolt és törmelékhalom
22.	Fányakő	bazaltgerinc (536 m), körülötte 5 bazaltfolt és törmelékhalom
23.	Kótai-hegy	bazalttakaró maradék (495 m)
24.	Kerek-erdő	(Kereklik) Kazár-lapos bazaltkúp (447 m)
25.	névtelen	Kazár, bazalttelér (408 m)
26.	Kis-Somlyó	bazaltkúp (505 m), körülötte 3 törmelékhalom
27.	névtelen	bazalt és bazalttufa; kürtőkitöltés (420 m)
28.	Pécskő-Lapos	3 bazalt-domb (430 m)
29.	Pécskő-csúcs	(Hurka-Pécskő), bazalt (544 m), körülötte 4 törmelékhalom
30.	Kis-Pécskő	bazalt-kürtőkitöltés (420 m)
31.	Zagyvapalfalvai Füleki-völgy	bazalt-kürtőkitöltés (340 m)

## IV. csoport. Karancs hegység bazalt és bazalttufa-előfordulásai

32.	Baglyaskő	(Kővár), Baglyasalja—Salgótarján, bazalt (301 m)
33.	Pipishegy	Salgótarján, bazalt és bazalttufa-kitöltés (340 m)
34.	Kercsektető- Havashegy	Somoskőújfalú, 2 bazalt hasadékkitöltés
35.	Háromhatárhegy	Somoskőújfalú, bazalttakaró (446 m) és 2 törmelékhalom

## Vulkánmorfológiai viszonyok

A nógrád—gömöri bazaltvulkánosság igen erőteljes és változatos volt. A kitörések főleg effuzív jellegűek voltak, az explozív kitörések a terület déli részén, tehát Salgótarján tágabb környékén, aránylag ritkábbak és kis tömegűek; a törmelékszórás itt többnyire a sztrato-jellegű vulkánok felépítésében a működés kezdetét jelzi. Ezzel szemben a vulkáni terület északi felében, tehát Fülek—Ajnácskő vidékén, a bazalttufa területek már nagyobbak és önállóak. Egyébként az explozív és effuzív jellegű kitörésekben szabályszerűség nem észlelhető. Salgótarján körzetében, a nagyobb kitörési központokban a törmelékszórás és a lávafolyás váltakozott egymással, míg a kisebb centrumokban többnyire csak lávakitörések voltak.

Vulkánmorfológiai tekintetben a Salgótarján környéki bazaltterületen a *vulkáni kúpok* uralkodnak, ahol a Somoskő—Salgó—Szilvaskő—Hegyesztető—Nagykő—Széphegy formás és többnyire szabályos bazaltkúpjai aránylag kis területen tömörülnek és tájképileg is a legszebb vulkáni vidéket alakítják ki (1. ábra).

A *vulkáni takaró* a másik elterjedt vulkánmorfológiai képződménye ennek a vulkáni területnek. Ezek közül a legnagyobb a *Medveshegy*, ez Somoskő és Róna községek között húzódik. A vulkáni takarókat egyébként az egész vulkáni területen törmelékszórások és lávafolyások építették fel.

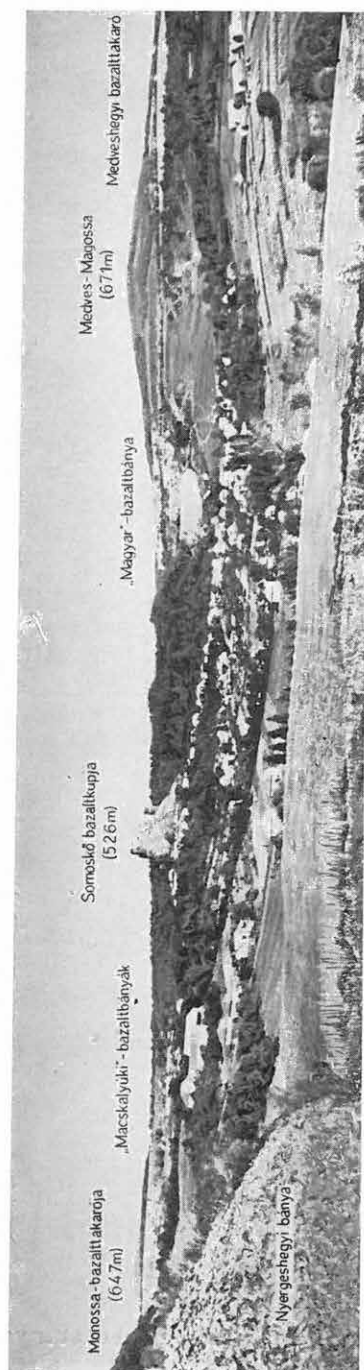
A Salgótarján környéki bazaltoknak igen érdekes megjelenési formái a *hasadékok kitöltő, kistömegű bazalttelőfordulások*, melyek miocén vagy oligocén rétegekben ülnék. Ezeknek egy része függőlegesen álló, gyakran hengeres kúrtókat tölt ki. Ezek a kitörő csatornában megmerevedett bazalt- és bazalttufatömegek maradványai, melyeknek felszíni vulkáni alakulatát az erózió lepusztította.

A legkisebb, egyben legérdekesebb kúrtó lávakitörést a Kis-Somlyó (505 m) bazaltcsúcsának déli oldalán, miocén homokkőben tárták fel. A bazalt kitermelése után itt egy 12 m átmérőjű, henger alakú, vertikális üreg maradt vissza. Ezen hengeres üreg homokkőfalait felépítő homokkőrétegek vízszintes települése a kitörés után is érintetlen maradt, ami azt bizonyítja, hogy a láva feltörése nagyerejű és igen gyors lehetett. Az ugyanezen üreg melletti nagyobb átmérőjű vertikális üreget bazalttufa tölti ki.

Hasonló vertikális üregeket kitöltő bazaltteléreket találni a *Pécskő* (544 m) bazalttufa csúcsában is. A bazalttufából álló vulkáni kúp tömegébe benyomult lávafeltörés két nagy vertikális üreget alakított ki és abban meredett meg. A kőbányászat ezeket az oszlopszerű bazalttömegeket kitermelte és a Pécskő bazalttufa-csúcsában két hatalmas bányaureg maradt vissza, melyek az egykori bazaltbenyomulás méreteit rögzítik.

A *hasadék-vulkánosság* másik típusa az, ahol a bazalt, vagy bazalttufa szabálytalan alakú, változatos lefutású hasadékokat tölt ki. Salgótarján határában ilyen telérek a „Pipishegyi” és a „Mélylapapusztai” hasadékitöltések; mindkét helyen bazalt és bazalttufa együtt jelenik meg. A „Vízválasztó” körüli telérek csupán bazaltlávából állanak, ezek az egykori kitörési csatornában megmerevedett és visszamaradt bazaltkocsányok.

A Salgótarján környéki bazalttelőfordulások kőzetanyagának elválása általában kétféle: oszlopos és réteges—pados elválás, míg a szabályos elválást nem



*I. ábra.* Medveshegy bazalttakarója kőbányákkal, előtérben a somoskői Várhegy bazaltkúpja (Fotó: Jugovics L.)

*Abb. 1.* Basaltdecke des Medveshegy mit Steinbrüchen, im Vordergrund mit der Basaltkuppe des Várhegy bei Somoskő (Foto: L. Jugovics)



mutató, tehát tömeges bazalt, ritka. Főképpen a bazaltkúpok anyagának jellegzetességei az általában 10–25 cm átmérőjű, többnyire 4–5–6 szögletű oszlopok. Ezen típusnak legkiválóbb képviselője a somoskői Várhegy fekete színű bazaltjának hosszú oszlopos tömege, az ún. „Bazaltömlés” (4. ábra). A réteges—pados elválás főleg a bazalttakarók kőzetének sajátsága. A legtöbbször rétegzettségű a Medveshegy vulkáni takarójának szürke színű és kitűnően hasadó bazaltja (3. ábra).

A Salgótarján környéki bazaltok többnyire tömött szövetű kőzetek, bár a hólyagos lávaszerkezet is elég gyakori, főleg a bazalttakarók közötti tömegében, ahol rendszeresen foltokban jelennek meg.

A Salgótarján környéki bazaltlőfordulások *felépítését és szerkezetét* a fontosabb és tömegére nézve jelentékenyebb bazaltkúpok, illetve bazalttakarók földtani szelvényeinek bemutatásával jellemezzük.

### I. csoport: Somoskő—Zagyvaróna—Róna községek közötti bazaltlőfordulások

*A Medveshegy bazalttakarója (1)\*.* A Medveshegy, Somoskő és Róna községek között elterülő vulkáni takarójának felszíne +520–570 m között ingadozik és csak a közép részén emelkedő lapos csúcs, a *Medves Magossa* éri el a +671 m magasságot. E vulkáni takaró vastagsága 11–107 m között változik és egész kiterjedése 12,8 km<sup>2</sup>, melynek 7,8 km<sup>2</sup>-es része jut magyar területre. Ezt a vulkáni takarót kétféle bazalttufa és változatos bazalttípusok építik fel. A bazalt alatt felsőoligocén tengeri és alsómiocén tengeri (részben terasztrikus) képződmények települnek. Ezt az üledékes térszint a hosszú szárazföldi időszak alatt az erózió alaposan megdolgozta, minek következtében abba völgyek, mély vízmosások vágódtak, ahol pedig az erózió erősebben működött, ott a felsorolt rétegek nagy része hiányzik, néhol a miocén alji széntelep is lepusztult. A vulkáni kitörések anyaga azután az eróziótól megdolgozott térszín minden egyenlenségét kitöltötte, így érthető a bazalttakarónak erősen ingadozó vastagsága.

Medveshegyen a vulkáni működés törmelékszórással kezdődött, az ebből kialakult bazalttufa barna színű, porózus, rosszul rétegzett kőzet. A vulkáni működésben ekkor szünet állott be, majd az újból meginduló tevékenység ismét törmelékszórással kezdődött, melyből sárgás-vörösbarna színű tufa alakult ki, melynek kaolinszerű alapanyagában jól kifejtett augit-, olivinkristályok, fekete amfiból (hasadási prizmákkal) és kvarckristályok, valamint apró lapillik ülnek; ezek alapján ezt a tufát *bazaltos kristálytufának* nevezhetjük.

A medvesi takaró főtömegét a szürke színű, réteges—pados elválású bazalt építi fel, mely az egész takaróban egyenletes kifejlődésű, csupán a takaró északkeleti csücskén, a básti kőfejtő aljában jelenik meg szürkésfekete színű oszlopos bazalt, mintegy 6–8 m vastagságban és erre települ a szürke réteges—pados bazalt. A szénkutató mélyfúrások feltárásai szerint a Medveshegy szürke réteges bazalttömegébe tufarétegek ékelődtek, különösen a Medves Magossa környékén, vastagságuk itt 3–10 m közötti.

\* A vastagon szedett számok az 1. táblázaton és az I. mellékleten feltüntetett sor-számmal azonosak.

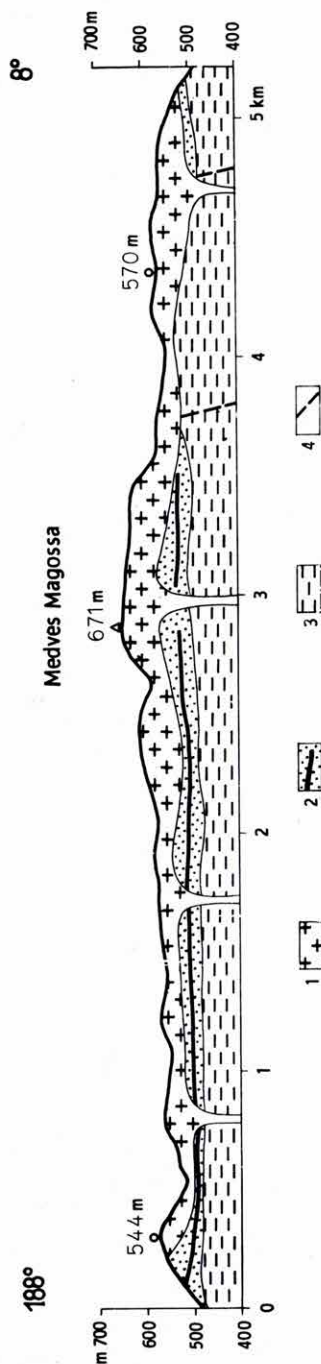
Ugyancsak ezen szénkutató fúrások szerint a medvesi takaróban a szürke bazaltréteg vastagsága 14–58 m között változik. A medvesi takaró szürke színű, réteges—pados bazaltja (2. ábra) kiváló minőségű útépítőanyag, mivel nagy keménysége, szívóssága mellett kitűnően hasad, így elsőrendű kockakő-anyag. Kiváló sajátsága révén a magyar útépítésben óriási jelentősége volt; a magyar bazaltbányászat a múlt század 70-es éveiben innen indult el és szolgáltatta az ország útépítőköi szükségletének jelentős részét. Nemzetgazdasági jelentőségét bizonyítja az a tény, hogy a medvesi takaró oldalaiban, évtizedek alatt 14 kisebb-nagyobb kőbányában termelték és faragták a medvesi bazalt-kockát. A bazalttakaró felépítését szelvényen rögzítettük (3. ábra).

*Somoskői-Várhegy* (526 m) (2). Az oligocén homok és homokkő alapzatról, kb. 50 m-rel meredeken kiemelkedő bazaltkúp (4. ábra) közete szürkésfekete



2. ábra. Medveshegyi „Magyar-bazaltbánya” réteges-pados bazaltja (Fotó: JUGOVICS L.)

Abb. 2. Schichtig-bankiger Basalt der „Magyar'schen Basaltgrube“ am Medveshegy (Foto: L. JUGOVICS)



3. ábra. Medveshegy bazalttakarójának felépítése

1. Bazalt és bazalttrüfa, 2. alsómiocén kőszenes összlet, 3. felsőoligocén laza homokkő, agyag- és kavicsbetelepüléssel, 4. vetősík

Abb. 3. Bau der Basaltdecke von Medveshegy

1. Basalt und Basalttuff, 2. untermiocäne Kohlenserie, 3. oberoligozäne lockerer Sandstein, mit Ton- und Schottereinlagerungen, 4. Verwerfungsfläche

színű, igen tömött szövetű, 5—6 szögletű vékony oszlopokra elváló. Az 5. ábra a Várhegy ÉK-i oldalán feltárt oszlopos bazaltot mutatja be. A somoskői bazaltkúp felépítésében a bazalttufa is részt vesz, de a felszínen nem jelenik meg, csupán a bazaltcsúcs északi tövében, lent a Sátoros-patak medrében ennek a tufának több méteres lesuvadt tömegét találjuk. Ez a bazalttufa sötétbarna színű, középszemcsés, szívós, kemény kőzet. A somoskői vulkáni kúp szerkezetét, a szomszédos Medveshegy bazalttakaró-résszel együtt, a 6. ábra rögzíti.

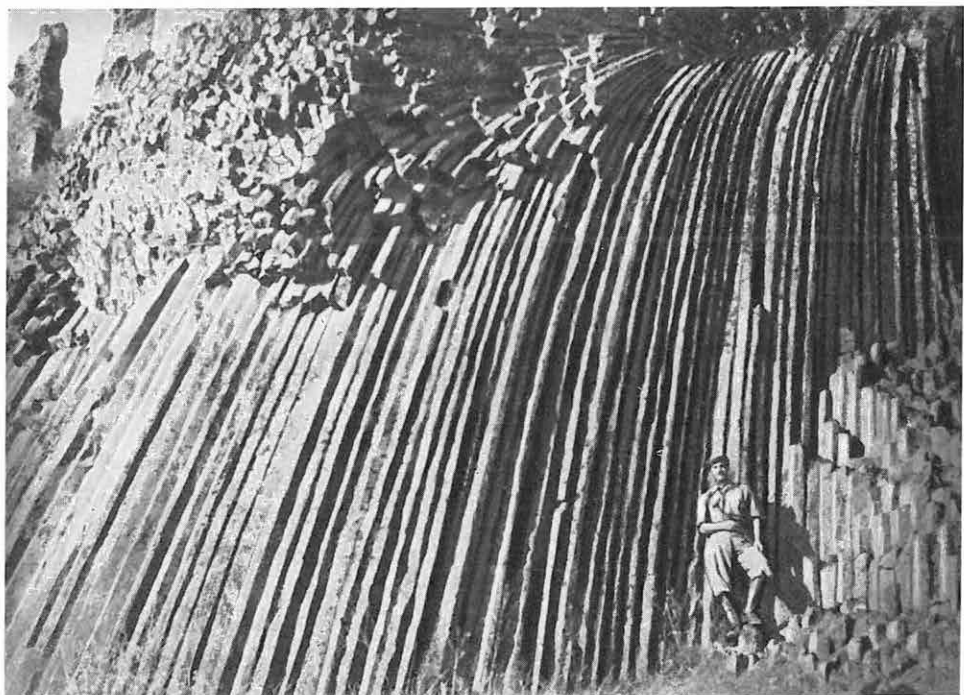
*Nagy-Salgó* (625 m) (5). Az egész salgótarjáni bazaltterület legmagasabb és legformásabb bazaltkúpja, a „*palócok Olimpusza*” (7. ábra), ahogy a köztudatban él. Csupán bazaltból felépített vulkáni kúp ez, mely eredetileg nagyobb tömegű és kiterjedésű volt; lepusztulását a várrommal ékesített bazaltkúp körüli, három különálló bazalthalom bizonyítja. Kőzete sötétszürke, vastagon oszlopos, tömött szövetű bazalt. Ezen vulkáni kúp szerkezetét a 8. ábrán mutatjuk be.

*Kis-Salgó* (571 m) (6). Helyi neve „Boszorkánykő”, a Nagy-Salgó bazaltkúpjától keletre 400—500 m távolságban emelkedik, miocén üledékes alapon. Tulajdonképpen ÉK—DNy-i irányban, kissé megnyúlt bazaltgerinc (8. ábra). Sztratovulkán, mely hasadék mentén tört a felszínre; működése törmelékszórással indult. Az ezt követő lávakitörés a már megszilárdult bazalttufatömeget áttörte és egy részét fel is emelte. A bazalttufa barna színű, tömött, kemény szívós, a bazaltláva szürkésfekete, vékonyan oszlopos, tömött szövetű kőzet.



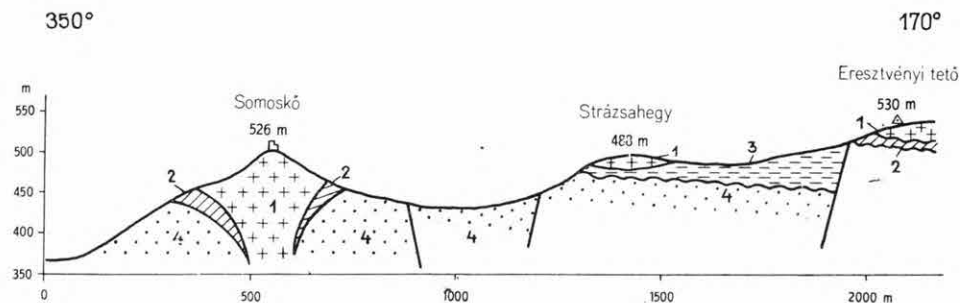
4. ábra. A somoskői Várhegy bazaltkúpja (526 m). (Fotó: JÜGOVICS L.)

Abb. 4. Basaltkuppe des Várhegy bei Somoskő (526 m). (Foto: L. JÜGOVICS)



5. ábra. A somoskői Várhegy bazaltkúpjának ÉK-i oldalán kibúvó bazaltoszlopszor (Fotó: JUGOVICS L.)

Abb. 5. Basaltsäulen am Nordosthang der Basaltkuppe des Várhegy von Somoskő (Foto: L. JUGOVICS)

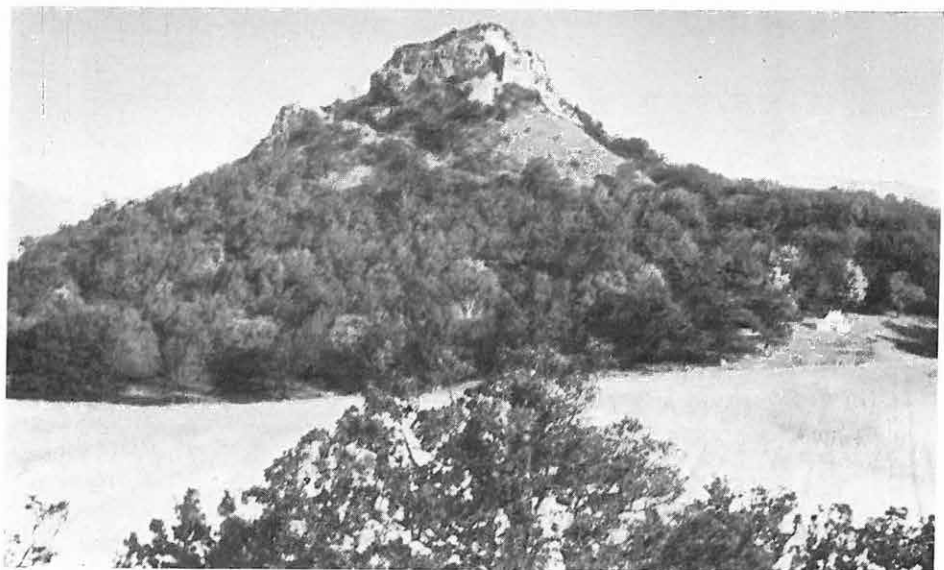


6. ábra. A somoskői Várhegy—Strázsahegy—Eresztvényi-bazaltbányatető  
1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. alsómiocén homok, márga, 4. felsőoligocén glaukonitis homokkő

Abb. 6. Várhegy—Strázsahegy—Eresztvény bei Somoskő

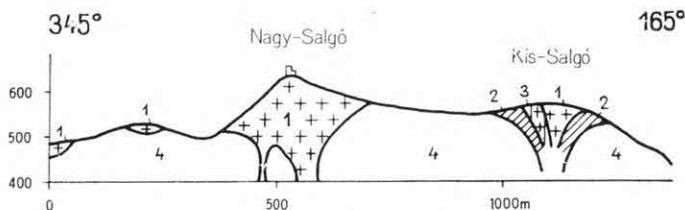
1. Basalt, 2. Basalttuff, 3. untermiozäner Sand, Mergel, 4. oberoligozäner glaukonitführender Sandstein





7. ábra. Nagy-Salgó várromos bazaltkúpja (625 m) a „palócok Olympusza”. (Fotó: JUGOVICS L.)

Abb. 7. Basaltkuppe des Nagy-Salgó mit Burgruinen (625 m): der „Olymp der Paloeze”. (Foto: L. JUGOVICS)



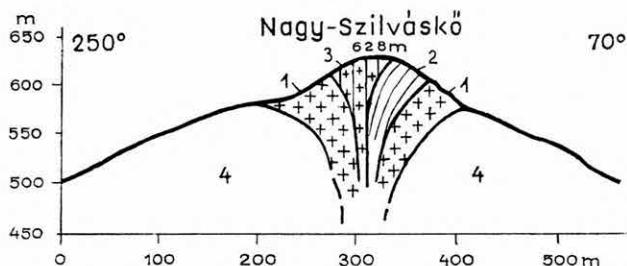
8. ábra. Nagy- és Kis-Salgó bazaltkúpja

1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. lávától átítatott bazalttufa, 4. alsómiocén összlet

Abb. 8. Basaltkuppe des Nagy- und Kis-Salgó

1. Basalt, 2. Basalttuff, 3. Basalttuff, mit Lava imprägniert, 4. Untermiocän-Komplex

*Nagy Szilvaskő* (628 m) (7). É—D-i irányban kissé megnyúlt bazaltkúp; sztrato-vulkán, melynek működése lávakitöréssel indult. A láva miocén homokrétegre ömlött, s azt 20—25 cm vastagságban megpörkölte. A kialakult kőzet világosszürke színű, tömött szövetű, oszlopos elválású bazalt. A vulkáni működésben ezután szünet következett, majd az újból meginduló kitörés barnás-vörös színű, hólyagos bazaltlávát szolgáltatott. Ezt a lávakitörést ismét törmelékszórás követte és ez fejezte be a vulkáni működést. A Nagy-Szilvaskő felépítését a 9. ábra rögzíti. A csúcsán települő kevés bazalttufa barnás színű, durvaszemcsés, réteges—pados kőzet.



9. ábra. Nagy-Szilvaskő bazaltkúpja

1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. bazalt-láva, 4. alsómiocén összet

Abb. 9. Basaltkuppe des Nagy-Szilvaskő

1. Basalt, 2. Basalttuff, 3. Basaltlava, 4. Untermiozän-Komplex

**Bagókö** (430 m) (8). A Nagy-Szilvaskő bazaltkúpjához támaszkodik a Bagókö kisebb, formás vulkáni kúpja, mely szintén sztrатовulkán. A vulkáni működés itt törmelékszórással indult, az ebből kialakult bazalttufa szürke színű tömeges kőzet. A következő lávakitörésből szürkésfekete színű, igen tömött, szabályos elválást nem mutató, tömeges bazalt merevedett meg.

**Kis-Szilvaskő** (600 m) (9). E bazaltkúp a Nagy-Szilvaskő csúcsától délre emelkedik, annál kisebb tömegű és csak lávafolyásból keletkezett. Szintén a kőszent tartalmazó alsómiocén rétegsoportra települ. Kis-Szilvaskő bazaltja világosszürke színű, réteges—pados elválású kőzet.

## II. csoport: Bárna község környékén települő bazaltelőfordulások

Ezen a területen megjelenő bazaltelőfordulások — egy kivételével — vulkáni kúpok, melyek felépítésében főleg a lávakitörések vesznek részt, de ahol a törmelékszórás indította el a vulkáni működést, ott a bazalttufának is jelentékeny szerepe van. Ezen bazalt-hegyek között a legváltozatosabb felépítésű a Nagykö.

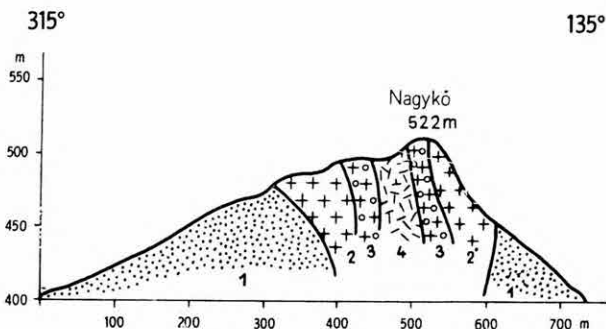
**Nagykö** (522 m) (17). A vidék legnagyobb tömegű és legmagasabb bazaltkúpja, mely a felsőoligocén homok és homokkő alapzat +450—470 m-es térszínéből kiemelkedő sztrатовulkán (10. ábra). Három kitörési szakasz állapítható meg: a vulkáni működés törmelékszórással indult; a kitörés erősségét bizonyítja, hogy a barna színű, tömeges bazalttufában, az áttört riolittufa-, homokkő- és agyagrétegeknek néha 1—3 m-es darabjait találjuk zárványként. A törmelékszórást követő lávakitörések heveességét igazolja, hogy a

10. ábra. A bárnai Nagykö bazaltkúpja

1. Oligocén homok, homokkő, 2. szürke pados bazalt, 3. fekete oszlopos bazalt, 4. agglomerátumos bazalttufa

Abb. 10. Basaltkuppe des Nagykö von Bárna

1. Oligozäner Sand, Sandstein, 2. grauer, bankiger Basalt, 3. schwarzer säuliger Basalt, 4. Basalttuff mit Agglomeraten



láva a bazalttufa kisebb-nagyobb darabjait is magával ragadta és vulkáni kúpot alakított ki, melyből még lávaárak is folytak szét a homokkőalapon. Az első lávakitörések anyagából fekete színű, igen tömött szövetű bazalt merevedett meg. Az utána következő harmadik kitörési szakasz lávafolyásaiból világosszürke színű, réteges—pados és durvább szemcsés bazalt alakult ki.

A Nagykö vulkáni kúpját felépítő fekete és szürke színű bazalttípusok függőleges határ mentén érintkeznek egymással; a meredek falú kúp közép részét a fekete bazalt foglalja el, míg a csúcs keleti és nyugati oldalain a szürke bazalt jelenik meg.

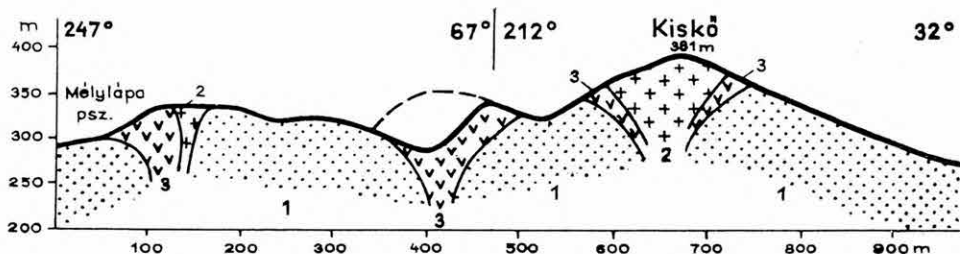
A Nagykö bazaltkúpjától ÉK-i irányban, a kb. 2–3 km-re húzódó oligocén kőzetekből álló gerincen három kisebb kitörési centrum különül el, melyeken kialakult vulkáni képződmények a következőkben jellemezhetők:

**Kiskő (381 m) (18).** A sztrato jellegű bazaltkúpot kialakító vulkáni működés a jelenleg 340 m magas felsőoligocén térszínre hullott törmelékszórással indult. Ezt követően, lávakitörésből alakult ki a 20–25 m magas dóm alakú bazaltkúp (11. ábra). A gázban dús láva, mint rögláva („Block-lava”) merevedett meg, melynek főtömege gázhólyagoktól likacsos bazalttömeg; helyenként azonban vékony erek alakjában, szürkésfekete, de tömött szövetű bazalt-részek jelennek meg abban, sok endogén zárvánnyal.

A Kiskő bazaltkúpjától 200–300 m távolságban, ugyanezen üledékes alapzaton, 328 m magas bazalttufakúp emelkedik. Kőzete barna színű, közepes szemcsenagyságú, tömör, kemény. Ennek a kis bazalttufakúpnak külön neve nincsen, itt „Kiskő-i bazalttufakúp” jelölöm.

A harmadik vulkáni képződmény ugyanezen oligocén alapzat nyugati végén a *Mélyláp-pusztai feletti oldalon* található és azt bazalttufa és bazalt építi fel. A bőséges törmelékszórással meginduló vulkáni működést kisebb tömegű lávakitörés követte. A tufatömeget kisebb kőfejtő bontja meg, melyben időszakos termelés folyik.

**Hegyes-tető (481 m) (16).** E vulkáni kúp helyi elnevezése Hegyesd, Bárna községtől délre fekszik. A felsőoligocén homokkő + 455 m-es térszínéből csak 26 m-rel emelkedik ki, ennek ellenére nagyobb tömegű vulkáni kúpnak látszik, mert az üledékes alapzat oldalai meredeken ereszkednek le, a szomszédos völgy-bevágások 260–280 m-es (t. sz. f.) térszínére. A Hegyes-tető bazaltcsúcsát



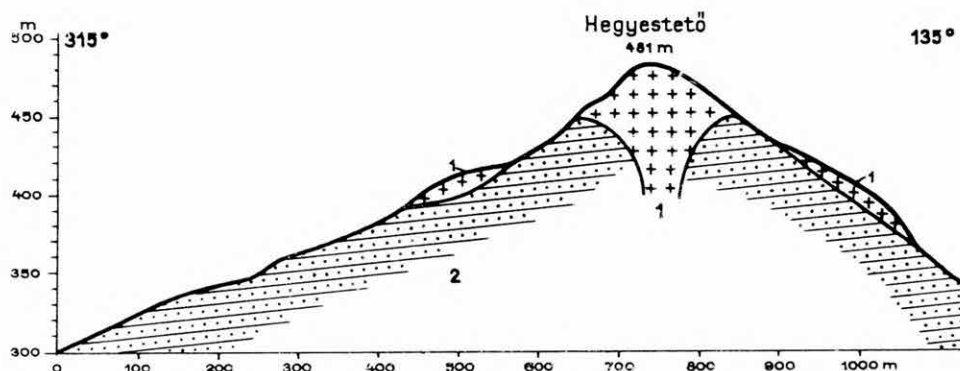
11. ábra. A bárnai Kiskő bazaltkúpjá és a Mélyláp-pusztai hasadékvulkán

1. Felsőoligocén homok, agyag, 2. hólyagos-lávás bazalt, 3. bazalttufa

Abb. 11. Die Basaltkuppe des Kiskő von Bárna und der Stratovulkan von Mélyláp-pusztai

1. Oberoligozäner Sand, Ton, 2. blasige Basaltlava, 3. Basalttuf



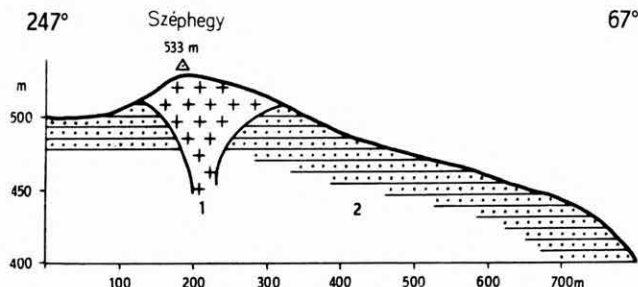


12. ábra. Hegyestető bazaltkúpja

1. Bazalt, 2. oligocén homokkő, homokos agyag

Abb. 12. Basaltkuppe des Hegyestető

1. Basalt, 2. oligozäner Sandstein, sandiger Ton



13. ábra. Széphegy bazaltkúpja

1. Bazalt, 2. oligocén homokkő, homokos agyag

Abb. 13. Basaltkuppe des Széphegy

1. Basalt, 2. oligozäner Sandstein, sandiger Ton

csupán lávakitörések építették fel; az üledékes alapzat oldalain több lávaár folyt szét (12. ábra). Az üledékes alapzat két ellentétes oldalán, két bazalttörmelék-halom különül el. A Hegyestető kőzete szürke színű, réteges—pados bazalt.

*Széphegy* (533 m) (14). Szabályos bazaltkúpja Bárna községtől ÉNy-ra, a +500 m-es felsőoligocén homokkő-alapzathoz emelkedik ki (13. ábra). Csak lávakitörés építette fel; kőzete sötétszürke, finoman szemcsés, tömött szövetű, réteges—pados elválású bazalt.

### III. csoport: Salgótarján körüli bazalt- és bazalttufa-előfordulások

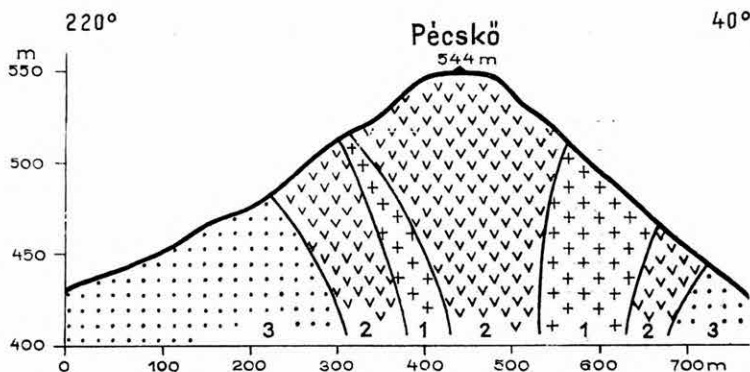
Salgótarján város keleti oldalán, mintegy 4,5 km hosszú, 500—580 m magas, É—D-i irányú, széles gerinc húzódik, melyet oligocén- és miocén rétegek építenek fel. Ezen a nagy kiterjedésű üledékes gerincen három vulkáni kitörési centrum különül el: a Pécskő—Kis-Somlyó—Somlyó bazaltcsúcsa. A ki-

emelkedő bazaltcsúcsok körül kisebb-nagyobb, egymástól különálló bazalt- és bazalttufa-dombok találhatók, melyek egy része önálló kitörés eredménye, de közöttük több csak omlás, vagy törmelékhalom. Ezen üledékes gerincvonulaton található bazalt- és bazalttufa-előfordulások a következőkben jellemezhetők:

**Pécskő (544 m) (29).** Az említett üledékes gerinc északi végén emelkedő bazaltkúp főtömegét bazalttufa építi fel (14. ábra). A vulkáni működést kezdő hatalmas törmelékszórást követően a láva a bazalttufa-tömegbe nyomult és abban két nagy méretű vertikális hasadékot töltött ki. A kőbányászat kitermelte a bazaltos hasadékkitöltések anyagát és a visszamaradt bányauiregek adnak számot az egykori bazalttelérek méreteiről. A két telér közül az egyik kiemelkedett a tufacsúcs fölé és ott kb. 30 m magas bazaltoszlopot formált; a nép erről „Hurka-Pécskő” néven nevezte az egész pécskői vulkáni kúpot. A kőbányászat 1923-ban lerobbantotta ezt az érdekes vulkáni képződményt.

A pécskői bazalttufa-kúptól északra, az üledékes gerinc oldalának homokkőrétegeit törte át egy hatalmas lávakitörés, melynek felszíni részét az erózió lepusztította; annak csupán a kitörési tölcserben megmerevedett kocsánya maradt meg. A kőbányászat ezt a bazalttömeget is kitermelte és a 25–40 m átmérőjű, henger alakú bányauireg homokkőfalain visszamaradt, oszlopos elválású kontakt-bazalt rögzíti az itt végbement jelenségeket. Ennek a hegyoldalnak a térképen nincsen külön neve, így ezt a vulkánconkot „Kis-Pécskő” néven jelölöm. A bányauiregben visszamaradt friss, üde bazalt oszlopos elválású, sötétszürke—szürkésfekete színű, tömött szövetű kőzet, mely hasonló a pécskői csúcs bazaltjához; ami azt bizonyítja, hogy e két, területileg különálló kitörés lávatömege ugyanabból a magmakamrából származott.

\* **Kis-Somlyó (505 m) (26).** Lapos, dómszerű bazaltkúp a nagy üledékes gerincnek a közepetáján. A kőszenes alsómiocén rétegeket törte át a láva, illetve abban merevedett meg; a bazaltcsúcs oldalán +493 m-ig emelkednek a homokkőrétegek és rétegeik a bazalt felé dőlnek. A Kis-Somlyó-i bazaltcsúcs



14. ábra. Pécskő bazaltkúpja

1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. miocén homokos agyag

Abb. 14. Basaltkuppe von Pécskő

1. Basalt, 2. Basalttuff, 3. miozäner sandiger Ton

köze sötét késszürke, tömött szövetű, réteges — pados kőzet, mely aránylag sok apró agyag- és homokkőzárványt tartalmaz.

A Kis-Somlyó bazaltcsúcsa körül, annak nyugati lejtőjén három bazaltdomb emelkedik, melyek közül az egyik igen érdekes, bazalt- és bazalttufa-ikeráttörés eredménye. Az egyik hasadékitöltés bazaltját teljesen lefejtették és visszamaradt a 12 m-es átmérőjű henger alakú üreg, melynek falait vízszintes homokkőrétegek építik fel. A lávakitörés megpörkölte a homokkő anyagát, de a rétegek települése nem változott. Az üreg északi oldalán levő, valamivel nagyobb átmérőjű, szintén függőleges, henger alakú üreget bazalttufa tölti ki, ennek anyagát csak részben termelték ki. A két üreg helyzetét, illetve egymáshoz való viszonyát, a miocén homokkő tömegében a 15. ábra rögzíti.

**Somlyóhegy (583 m) (21).** E magas bazaltcsúcs a nagy üledékes gerinc déli végén emelkedik és a körülötte települő, különálló bazalt- és bazalttufacsúcsok, illetve gerincek együttesével a harmadik kitérés centrumot képezi ezen a gerincen. Mindenestre az itt felsorakozó, kisebb-nagyobb bazaltfoltokról nehéz megállapítani összetartozásukat, illetve rekonstruálni a somlyóhegyi bazaltvulkán egykori morfológiai viszonyait. A somlyóhegyi kitérés centrumában a vulkáni működés törmelékszórással kezdődött, de az abból kialakult bazalttufarétegnek csak kisebb maradványát találjuk az üledékes gerinc északkeleti lejtőjén, a *Kotai-hegyen* (495 m) (23), ahol a világosbarna, jól rétegzett bazalttufa átlag 30—35 m vastag rétegben található. Ez a nagy tufavastagság viszont azt bizonyítja, hogy a törmelékszórás nagy tömegű és sorozatos volt.

A Somlyóhegyen a törmelékszórásokat követő lávafolyások nagytömegűek lehettek, amelyek anyagából kiterjedt bazalttakaró merevedett meg. A vulkáni képződményeket azonban az erózió széttagolta, lepusztította, mert a csúcson visszamaradt bazalt és bazalttufa mennyisége, az üledékes alapzat nagy tömegéhez és méreteihez képest kevés. Az erózió igen komoly munkájának eredményeit alátámasztja az a megfigyelés, hogy ennek a 4,5 km hosszú és nagy tömegű üledékes gerincnek oldalain, egyrészt Ny felé, tehát Salgótarján irányában, másrészt annak K-i oldalain, le a Zagyva völgyéig sűrűn található bazalttörmelék és helyenként bazaltomlás is. A csúcs körül települő és különálló bazaltdombokról mindenestre nehéz ma megállapítani, hogy a kitérés csatorna fölött települő, *in situ* kialakult tömegek-e vagy az egykori bazalttakarónak széttagolt maradványai. Ezen kérdések elbírálásánál nem szabad el-



15. ábra. A Kis-Somlyó-csúcs Ny-i oldalán feltárt bazalt és bazalttufa kürtőkitöltés

1. Bazalttuffa kürtő, 2. alsómiocén homokkő, 3. bazalttal kitöltött kürtő

Abb. 15. Schlotfüllung aus Basalt und Basalttuff am Westhange des Kis-Somlyó-Gipfels

1. Basalttuffschlot, 2. untermiozäner Sandstein, 3. mit Basalt ausgefüllter Vulkanschlot

felejteti azt sem, hogy ennek az üledékes alapzatnak felső részét felépítő miocén rétegekben települő kőszén termelése során a régi szénbányászat működése ezen hegyoldalak eredeti morfológiáját jelentékenyen megváltoztathatta.

A somlyóhegyi bazaltvulkanizmus kialakulásának, mechanizmusának megismerésére sokat segítettek a csúcs alatti kőszénbányák feltárásai, amelyekben a széntelepeket áttörő lávabenyomulások helyeit észlelni lehetett. Érdekes, hogy a Somlyóhegy mai csúcs része alatt bányavágatokban lávaáttöréseket nem találtak, azok kissé ÉK-re, már az „inászói bányatelepek” irányában jelentek meg.

Somlyóhegyen a legnagyobb és biztosan szálban álló bazalttömeg a csúcs területén, hosszúkás bazalttakaróban mutatható ki, mely a déli végén 15 m-es kis csúcsban kulminál. Jelentékenyebb, szálban álló bazalttömeg található még a Somlyóhegy és Kis-Somlyó csúcsai közötti gerincen: a *Fányakő* (536 m) (22) bazalttömege, valamint az üledékes alapzat déli lejtőjén, a Kazár falu fölötti *Kerek-erdő* (447 m) (24) lapos csúcsán, mely alatt a Flóris-táróban termelték a kőszén. A Somlyóhegy többi, kisebb és különálló bazaltfoltjait az I. melléklet, illetve az 1. táblázat rögzíti.

A Salgótarján környéki bazaltterületnek legdélibb áttörését a *zagypálfalvai Füleki-völgyben* (31) találjuk, ahol a bazaltláva a 367 m-es lapos, üledékes gerinc oldalát törte át. A hegyoldalt felépítő agyag- és kavicsrétegeket függőleges irányban törte át a bazaltláva, mely az üledékes rétegektől élesen határolódik el; helyenként 10–90 cm-es teléreket bocsát azok tömegébe. A határon a bazalt megpörkölte az üledéket, de közben maga is kifakult, szürkés vagy rozsdabarna színű, porózus tömeggé vált. A friss bazalt sötétszürke, igen tömött szövetű, helyenként likacsos kőzet, melyben sok endogén zárvány található.

*Zagyva forrásvidékén*, valamint a *Vízválasztó környékén* az erősen lepusztult, átlag 300–400 m-es területet felsőoligocén homok és homokkőrétegek építik fel. Ezen a területen a bazaltvulkanizmusnak csak kisebb tömegű maradványai, főleg lávaáttörések találhatók. Egyrészük kráterkitöltés, melynek egykori felszíni részeit az erózió lepusztította, más részük hasadékvulkánok maradványai; bazalttyé-ek.

#### IV. csoport: A Karancs hegység bazalttelőfordulásai

A bazaltvulkanizmus a Karancs hegységben alig jutott kifejlődésre, hiszen annak főtömegei — mint ismeretes — keletebbre eső területeken törtek elő. A Karancsban csupán kis tömegű bazalttelőfordulások: kis vulkáni kúpok, dyke-szerű áttörések, vagy kráterkitöltődések jelennek meg. Ezek részben a Karancs hegység déli oldalán, Salgótarján nyugati szélén találhatók: *Kővár* (Baglyasalja) és a pipishegyi bazalttyé-ek, majd a hegység közép részén, már Somoskőújfalu határában, a *Kercsek—Havastető* bazalttelérei. A Karancs hegység északi oldalán már nagyobb bazalttelőfordulások jelennek meg, ezek: a *Háromhatárhegy* (446 m) és a *Szilvág-Laposa* (432 m) bazalttakarói. A Karancs hegység bazalttelőfordulásait a következőkben jellemezhetjük.

*Kővár* vagy *Baglyaskő* (301 m) (32). Salgótarján Ny-i határában, a volt Károly-akna közelében, a 270 m-es térszínből kiemelkedő sztratóvulkán.

A meredekfalú vulkáni kúpot főtömegében bazalttufa és jóval kevesebb bazalt építi fel. A heves vulkáni kitörés első eredménye a barna színű, durvaszemcsés bazalttufa, melyben a sok és nagy méretű endogén zárványokon kívül, az áttört rétegek anyagából származó és megpörkölt exogén zárványok találhatók. A vulkáni működés következő szakaszát jelentő lávakitörés a törmelékiszórásból kialakult bazalttufakúp tömegébe nyomult és abban hengerszerű csatornát töltött ki. A bazaltláva az érintkezésnél megpörkölte a bazalttufát és a határon rétegesen simul hozzá, de befelé a tömege fokozatosan oszlopos bazalttá alakul. A mélységben, a kőszénbányászat során a Károly-akna járataiban, a szénrétegeken áttörő bazalttömegeket is feltárták.

A *Pipishegy-i bazalttelérek* (33) Salgótarján Ny-i határában, a Karancs hegység lankásodó gerincén, a 380 m magas Pipishegy Ny-i oldalán jelennek meg, a volt Károly- és Gyertyános-aknák területén. A felszínen a két hosszúkás, átlag 2—3 m magas bazalttelér és bazalttufa-hasadékköltés elkülönülve jelenik meg. Ezen vulkáni képződmények felszíni formáit az erózió elpusztította. A mélyben, a volt Károly- és József-aknák járataiban, kb. 500 m hosszúságban elnyúló keskeny telérek alakjában találták meg a szénrétegeket áttörő lávatömegeket. A Pipishegy bazalttufája barna színű, kissé mállott kőzet. A bazalt sötétszürke színű, igen tömött szövetű, réteges—pados kőzet.

*Kercsek—Havas-tető bazalttelérei* (34). A karancshegyi andezitsúcsok déli oldalához közel emelkedő Kercsek-tető (501 m) és a Havas-tető (499 m) üledékes gerinceit áttörő bazaltláva két rövid, egymástól különálló bazalttyeget alakított ki, melyek a környező homoktér színéből alig pár méterrel emelkednek ki. A szakirodalom ezt a bazaltelőfordulást, mint *Kercsektetői bazaltot* ismeri, de a topográfiai viszonyoknak megfelelően helyesebb mindkét hegynévet használni, mert a bazalttyegek a két ikersúcs közül határozottan a Havas-tető oldalában települnek. A vulkáni képződmények felszíni formáit az erózió teljesen elpusztította. A két bazalttyegekben feltárás nincsen, így azok felépítésére, szerkezetére nézve közelebbit nem tudunk. Az ÉNy—DK-i irányú telérek kőzete világosszürke színű, réteges—pados, sőt helyenként lemezes elválású bazalt.

*Háromhatárhegy* (466 m) (35). A Karancs hegység É-i oldalán, átlag 400—410 m magas üledékes alaplapon települő bazalttakarónak csak kisebb része esik határainkon belül. Az átlag 20—30 m vastag bazalttréteg a miocén széntelepes rétegeken települ, csupán a terület nyugati felén érintkezik a glaukonitos homokkóval. Az egykori bazalttakaró DK-i irányban nagyobb kiterjedésű volt, de erodálódott, ennek következtében a szomszédos +447 m-es homokkőcsúcs körül nagy mennyiségű bazalttörmelék halmozódott fel. A takaró kőzete szürke színű, tömött szövetű, réteges—pados bazalt.

## IRODALOM

- DZSIDA J. 1936: Tektonikai megfigyelések a salgótarjáni medencében. — Bány. Kohászati Lapok 69. k.
- JUGOVICS L. 1934: A medvesi bazalttakaró felépítése és kristálytufája. — Akad. Math. és Term.-tud. Ért. VI. k.
- JUGOVICS L. 1937: Adatok a Somoskő és Rónabánya környéki bazaltelőfordulások ismeretéhez. — Földt. Int. Évi Jel. 1933—35-ről.

- JUGOVICS L. 1940: Salgótarján és Bárna környékén előforduló bazaltok és bazalttufák. — Földt. Int. Évi Jel. 1936—38-ról.
- JUGOVICS L. 1944: Adatok a nógrád—gömöri bazaltterület ismeretéhez. — Beszámoló VI. évf.
- NOSZKY J. ID. 1912: Salgótarjáni szénterület földtani viszonyai. — Koch emlékkönyv.
- NOSZKY J. ID. 1916: A Mátrától északra levő dombos vidék földtani viszonyai. — Földt. Int. Évi Jel. 1915-ről.
- ROZLOZSNIK P.—EMSZT K. 1911: A Medves hegység bazaltos kőzetei. — Földt. Közl. 41. k. 3—4. f.
- REICHERT R. 1927: Petrográfiai megfigyelések Nógrád megyei bazaltokon. — Földt. Közl. 57. k. 10—12. f.
- SCHAFARZIK F. 1893: Adatok a Csernavölgy geológiájához. Jelentés az 1889. évi részletes földtani felvételről. — Földt. Közl. 23. k. 6—8. f.

## ÜBER DIE BASALTGEBIETE VON NORDUNGARN (UMGEBUNG VON SALGÓTARJÁN)

von

L. JUGOVICS

Der Basaltvulkanismus von Nógrád-Gömör hat z. T. miozäne, grösstenteils aber oligozäne Ablagerungen durchbrochen und lagert auf diesen. In der Umgebung dieser Basaltvorkommen stellen die *glaukonitführenden Sandsteine* die älteste Formation an der Tagesoberfläche dar.

Die zahlreichen und weit verbreiteten Basalt- und Basalttuffmassen lagern südlich der Linie Somoskő—Csákányháza—Ragyolec hauptsächlich auf *Miozänablagerungen*, während nördlich von dieser Linie — also schon auf tschechoslowakischem Territorium — sie zumeist oligozäne Sande und Sandsteine überlagern und nur selten sich auf Rhyolithtuffen oder grosskörnigen Quarzsandsteinen befinden. Im ganzen Raum des Nógrád-Gömörer Basaltvulkanismus konnten insgesamt 171 gesonderte grössere Basalttuffvorkommen kartiert werden. Davon waren 111 Vorkommen *anstehende* Basalte-Basalttuffe. Von diesen waren 51 Vorkommen nur von Laven aufgebaut; 18 Vorkommen stellten aus Pyroklastiten-Auswürfen entstandene Basalttuff-Gebiete dar; während an der Bildung von 42 Vorkommen sich sowohl Pyroklastiten-Auswürfe, als auch Lavaströme beteiligt hatten. Im Laufe der ausführlichen Untersuchungen hat es sich erwiesen, dass 60 Vorkommen im ganzen vulkanischen Gebiet gesonderte, aber zusammengewaschene grössere Anhäufungen von Schutt und Trümmer, d. h. nicht oberhalb eines ausbruchszentrums entstandene oder erstarrte vulkanische Massen darstellen.

Die Basaltvorkommen der Umgebung von Salgótarján in Nordungarn werden in vier Gruppen besprochen:

- I. Gruppe: Basaltvorkommen zwischen den Ortschaften Somoskő und Róna
- II. Gruppe: Basaltvorkommen in der Umgebung von Bárna
- III. Gruppe: Basaltvorkommen in der Umgebung von Salgótarján
- IV. Gruppe: Basaltvorkommen des Karancs-Gebirges



Diese Gruppierung ist lediglich von topographischer Bedeutung. In der Umgebung von Salgótarján, also auf ungarischem Territorium, lassen sich 35 Basaltvorkommen kartieren. Davon sind 18 Vorkommen von Lavaströmen aufgebaut, 2 Vorkommen stellen aus Pyroklastiten bestehende Basalttuffgebiete und 15 Vorkommen von Pyroklastiten und Lavaströmen entstandene Vulkane dar.

Der Nógrád-Gömörer Basaltvulkanismus war sehr intensiv und mannigfaltig. Die Ausbrüche waren hauptsächlich von effusivem Charakter, die explosiven Ausbrüche sind in der Umgebung von Salgótarján spärlicher in den grösseren Ausbruchszentren stratovulkanischen Charakters waren hier die Pyroklastiten-Auswürfe lediglich auf die Anfangsphase des Aufbaues der Vulkane beschränkt, während die kleineren Ausbruchszentren jeweils nur Lavasergüsse geliefert hatten.

In vulkanomorphologischer Hinsicht sind in den Basaltgebieten der Umgebung von Salgótarján die vulkanischen Kuppen, die in einem verhältnismässig kleinen Raum konzentriert, eine sehr schöne vulkanische Landschaft ergeben, vorherrschend.

Die vulkanischen Decken entstanden aus Pyroklastiten und Lavaströmen. Eine der grössten Decken ist die zwischen dem Medves-Berg und der Ortschaften Somoskő und Róna gelegene Basaltdecke von 12,8 km<sup>2</sup> Fläche.

Eine interessante Erscheinungsform der Basalte der Umgebung von Salgótarján stellen die spaltenfüllenden Basaltvorkommen von geringem Volum dar, die in miozänen oder oligozänen Schichten sitzen oder oft vertikale und zylindrische Hohlräume ausfüllen.

In petrographischer Hinsicht sind die Basalte der Umgebung von Salgótarján entweder von säuliger, oder von schichtig-bankiger Teilbarkeit. Das Gestein der Basaltkuppen ist vorwiegend säulig abgesondert, während das Gestein von schichtig-bankiger Absonderung der Basaltdecken von grosser praktischer Bedeutung für Strassenbau war.

---

**Beilage I.** Geologische Karte der Basaltvorkommen der Umgebung von Salgótarján. — Zusammengestellt von L. JUGOVICS und F. SZENTES, 1948—1949.

1. Basalt, 2. Basaltgang durch eine Kohlschicht, 3. Andesit, 4. miozäne Kohlschicht, 5. oberoligozäner Sandstein, 6. Verwerfung, 7. Profilrichtung





## PIROKLASZTIKUM VÁLTOZATOK A CSERHÁT HEGYSÉG] KELETI SZEGÉLYÉRŐL

Írta: VARGA GYULA

A Cserhát hegység keleti szegélyén, Mátraszöllös községtől Ny-ra, egy különös piroklasztikum kifejlődés ismeretes. Az élénk vörös színű, fagyálló kőzetet helyi építkezésekhez már évek óta fejtik. Az intenzív termelés folytán az összletben egy  $50 \times 20$  m-es külszíni bányatérsg alakult ki. A fejtési fal magassága jelenleg meghaladja a 15 m-t. A fejtett kőzet élénk vörös színe és az a megfigyelés, hogy a bánya É-i falát alkotó sárgás- és zöldesszürke — makroszkóposan lapillis andezittufának látszó — képződmény fokozatosan megváltozott, vetette fel a keletkezés problémáját és tette indokolttá az összlet részletes kőzettani vizsgálatát. Szabad szemmel a bánya É-i fala lávafoszlányos, lapillis andezittufának, az átmenet salakfoszlányos agglomerátumnak, a Ny-i fal tömör alapanyagú oxiandezitnek látszik.

A kőzetváltozatokból részletes kőzettani vizsgálatokat végeztünk, melyek szerint az „eredeti”, tehát a bánya É-i falában levő kőzet fő alkotórészei a szivacsos — hólyagos szerkezetű, hialinos szövetű andezittöredékek és -foszlányok (I. tábla 1.). Az alaktalan vulkáni üvegtöredékek — elsősorban a ki nem kristályosodott színes ásványok vastartalmának kolloid eloszlása következtében — világosbarnára színeződtek. A foszlányokban nagyobb nagytartalom mellett „cummulit” és „margarit”-szerű krisztalithalmazok, apró földpátlécek és tűk figyelhetők meg. A földpátlécek hossza 60—70, szélessége 15—20 mikron között változik. Az üvegállományban színes elegyrészeket mikroméreteken sem találtunk. A hólyagok falát és a foszlányok közti pórusokat hialit és opál kérgezi be, illetve tölti ki (I. tábla 2, II. tábla 1). A kőzetváltozat egyértelműen meghatározható fenokristályai a 2,5—3,0 mm nagyságú ikerlemezes, ritkábban zónás és alapanyagzárványos, túlnyomóan labradoritos összetételű plagioklászok. Az alapanyagzárványok világosbarnára színezett üveges kitöltések, legfeljebb 100—150 mikron mérettel. Néha a plagioklász fenokristályok nagyobb halmazokba állnak össze, ilyenkor nagyságuk meghaladja a fenti méreteket (II. tábla 2).

A kőzetfalban szabad szemmel is látható néhány alaktalan, középszürke lávafoszlány, amelynek szövete — a mikroszkópos méretű foszlányokhoz hasonlóan — üveges — hólyagos és kisebb részletekben folyásos szerkezetű. A foszlányok alaktalan volta és hólyagos szerkezete heves, gázdús explóziókra vall. Ha a foszlányokat magában a kőzetösszletben vizsgáljuk, akkor bizo-

nyosra vehetjük, hogy a piroklasztikumot szolgáltató explóziós tevékenység tenger alatti vagy legalábbis tengerparti volt. A törmelékfelhalmozódás már kétségtelen, hogy tengerben történt. Az explóziós kráter helyét pontosan meghatározni már nem lehet, de a környéken megfigyelhető fumarolás nyomok és az összletben talált nagyobb lávafosztlányok annak viszonylagos közelségét jelzik. A csaknem százszázalékosan hólyagos anyag vitathatatlanul gázdús vulkánosság terméke, viszont a benne levő üveges foztlányok gyorsabb lehűlést bizonyítanak.

Az északi faltól nyugatra a kőzet egyre szürkébb lesz, majd tenyérnyi nagyságú, szabad szemmel is jól észlelhető salakos bombák és töredékek helyezkednek el benne. A beágyazott bombák és tömbök élénk vörös színűek, ezért az agglomerátumos jelleg már messziről megfigyelhető. A legnagyobb tömbök itt is salakosak, hólyagosak és üregeiket szabad szemmel is látható hialitos — opálos bevonat kérgezi, sőt néha egészen ki is tölti. Az agglomerátum salakos beágyazásaiban néha vesés — fűrtös megjelenésű hialit- vagy opálhalmazok foglalnak helyet, melyek a későbbiekben említendő alacsony hőmérsékletű kovasavas exhaláció termékeinek tekintendők. Ásványtanilag a hialit ebben az esetben nem más, mint az opál és kalcedon köztes állapota, igen sötét színű, kezdeti anizotrópiával.

Az átmeneti részekből vett minták mikroszkópos metszetein jól észlelhető, hogy a különböző szövetű és szerkezetű andezitfoztlányok különböző mértékben oxidálódtak, illetve színeződtek. Az eredeti tufaösszlethez hasonlóan a hólyagok és üregek falát itt is izotróp vagy kezdődő kristályosodást mutató opál és alakatlan hialit kérgezi be. Egyes, hialittal kitöltött hólyagokban — nagyobb nagyítás mellett — kalcedonra emlékeztető sugaras szerkezet is észlelhető, de ezek pontos szétválasztása méreteik miatt igen nehéz (III. tábla 1.).

Tovább haladva az É—D-i irányú fal mentén az agglomerátumos kifejlődés fokozatos átmenettel csatlakozik az előbbieknél sokkal szilárdabb élénk-vörös összlethez, melyben megközelítőleg DK-i dőlésű orientációban fejnagyságú salakbeágyazások helyezkednek el. Ebben az összletben a törmelékes jelleg szabad szemmel már nem ismerhető fel, a benne levő említett salakos beágyazások inkább orientált salakzárványokként tekinthetők. A kőzet mikroszkópos jellege is eltér a megszokottól, amennyiben az erőteljes oxidáció és kovásodás teljesen elmosta a szemcsék és a törmelék közti határt, a lapilliss jelleget és egy teljesen oxidált, salakos szövetű oxiandezitre emlékeztet. Számos minta vizsgálatával azonban megállapítható volt, hogy az átalakult, elszínezett kőzet eredetileg piroklasztikum volt és csak a felhalmozódás utáni posztvulkáni hatások alakították át. Egyes helyeken például breccsás szerkezet is jelentkezik, bár feltehetően ez az átalakulás utáni helyi morzsolódás eredménye, miután a már teljesen oxidált anyagot érte a töredezés (III. tábla 2.).

A kőzet petrokémiai jellegének tisztázása céljából az eltérő változatokból sorozatmintákat gyűjtöttünk, majd azokból a mikroszkópos vizsgálatok után teljes elemzéseket készítettünk.

Az öt elemzés a szabad szemmel megfigyelhető átalakulás mértéke szerint választott mintákból készült.

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO <sub>2</sub>	58,05%	59,13%	64,69%	66,07%	66,20%
TiO <sub>2</sub>	0,58%	0,61%	0,50%	0,67%	0,60%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,82%	18,69%	14,10%	15,05%	15,08%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,68%	3,61%	4,09%	3,17%	4,04%
FeO	0,85%	1,33%	1,51%	1,90%	1,04%
MnO	0,10%	0,09%	0,15%	0,26%	0,14%
MgO	1,54%	1,90%	1,53%	0,51%	1,15%
CaO	6,61%	8,04%	6,25%	6,43%	6,60%
Na <sub>2</sub> O	1,22%	2,22%	1,74%	2,16%	2,31%
K <sub>2</sub> O	0,89%	1,26%	1,30%	1,12%	1,31%
+ H <sub>2</sub> O	4,15%	2,41%	1,98%	1,84%	1,62%
– H <sub>2</sub> O	5,92%	1,43%	1,75%	0,91%	0,56%
CO <sub>2</sub>	0,29%	—	0,07%	0,07%	0,03%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08%	0,08%	0,07%	0,07%	0,09%
	100,78%	100,80%	99,73%	100,13%	100,77%

MÁFI Vegyi Labor. Elemző: JANKOVITS L.—SOHA I.-né 1968.)

A fenti elemzési értékeket vizsgálva világosan látható, hogy az átalakulás erős kovásodással járt, hiszen a két szélső változat között több mint 8% SiO<sub>2</sub> különbség van. Az Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-tartalom ingadozása nem az átalakulási folyamatra, hanem az egyes elemzett minták plagioklász fenokristályainak eltérő mennyiségére vezethető vissza, tehát, amely mintában több és nagyobb fenokristályok voltak, azok mutatnak kiugró Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> értéket (lásd a 2. sz. elemzést!).

Az Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> és FeO arány csökkenése, illetve növekedése sokkal kisebb ingadozást mutat, mint azt a képződmény erőteljes átalakulásától elvárhatnánk. Itt bizonyos ellentmondás látszik az oxidáció rovására, miután az élénk vörös színű minta sokkal kisebb oxidációs fokú, mint az eredeti. Az eset magyarázatának két változata van, az egyik, hogy az átalakított piroklasztikum eredeti állapotában kevesebb vastartalmú ásványt tartalmazott, ebből érthető a kisebb összvas tartalom, a másik, hogy a viszonylag magas hőfokú fumarolás és exhalációs gőzök és gázok a kezdeti fázisban részben kioldották a vastartalmat, ezáltal az élénk színű, átalakult kőzetanyagban kisebb lett a ferrivas tartalom, mint az eredeti, csak alárendelt átalakuláson átment képződményben. A MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O és K<sub>2</sub>O-tartalom a mindenkor ásványi összetétel függvénye, azokból lényegesebb következtetéseket levonni nem lehet.

Érdekesnek látszik a kőzetsorozat víztartalmának változása, amennyiben a kötött víz — az átalakulás előrehaladásával párhuzamosan — 4,15%-ról 1,62%-ra és a 105 C°-on eltávolítható —H<sub>2</sub>O 5,92%-ról 0,56%-ra csökken, ami kétségtelen, hogy erős dehidratizáció jele. Az átalakulás megakadályozta a magasabb víztartalmú agyagásványok keletkezését és szinte kizárta a halmiolizist, ezért esetünkben a kötött víz nem az agyagásványokhoz, hanem az üregeket és pórusokat kitöltő hialithoz, opálhoz és az oxidációban résztvevő limonithoz köthető. A —H<sub>2</sub>O csökkenése viszont arra ad választ, hogy a kevés agyagásványt tartalmazó kőzetek kevés vizet képesek felületükön adszorbeálni.

Az erőteljes átalakulás lényegesen megváltoztatta a kőzet kémiai egyensúlyát, ezért a NIGGLI—BURRI-féle kőzetprovinciákba való besorolás is nehézkessé vált. A teljesség kedvéért elvégeztük a szükséges számításokat, melyek szerint a minták a „plagioklászos magma anortozit-gabbroidos csoport”-jához állnak legközelebb, annak ellenére, hogy mikroszkópos vizsgálatokkal anortit fenokristályt nem találtunk.

A RITTMANN-féle kőzetkémiai kiértékelés szerint — feltehetően az átalakulás során beállt kovasavnövekedés következtében — a vártnál savanyúbbnak, ún. „világos labradorit dácit”-nak bizonyultak a minták. Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a kőzetmetszetekben levő plagioklász fenokristályok többsége valóban labradoritos összetételű, de dácitos szöveti kép egyáltalán nem ismerhető fel.

Tekintettel a vizsgált piroklasztikum összlet ásványtani és szöveti hasonlóságára, minden kétséget kizáróan megállapíthatjuk, hogy a területen intenzív szubmarin vulkánosság zajlott le, mely gázdús voltánál fogva jelentős vastagságú szivacsos—salakos—üvegfoszlányos, finomszemcsés törmelékanyagot halmozott fel. A törmelék felhalmozódásának mechanizmusa részben a nagy területeket borító „horzsaköves” dácitos explóziókhoz hasonlítható, bár esetünkben a kiszórt törmelék hangsúlyozottan andezites összetételű. A kiszóró krátert vagy krátereket nem ismerjük, de kétségtelen, hogy az explóziók lezajlása után a tengerben felhalmozott üvegű anyagban — a tengervíz hatására — megindult a halmiolitikus bontás, melynek eredményét a terület távolabbi pontjain is megfigyelhetjük.

Köztudott, hogy a vulkáni tevékenység után csaknem mindenhol fumarolás, szolfatárás, majd végül exhalációs tevékenység folyik. Így volt ez esetünkben is; a szubmarin explóziókat erős és hosszú ideig tartó fumarolás—exhalációs folyamatok követték, melyek limonitosították a piroklasztikum vastartalmú ásványait, bár a vizsgálatainkból úgy véljük, hogy a limonitosodás nem ment végbe teljesen, mert a környező és a fumarolák által állandóan felszálló hő zömében csak a hematitosodás állapotáig engedte az átalakulást. A legjobban átalakultnak látszó minta 1,62%-os kötött-víz tartalma sem a limonitban, hanem az opálban és a hialitos kitöltésekben van. A kovásodás, opálosodás főleg alacsony hőmérsékleten ment végbe, ezért a vizsgált képződményekben még nyomokban sem találtunk — a magasabb hőmérsékletet bizonyító — kvarc-kristályokat.

Vulkanológiailag tehát a képződményeinket egy fumarolásan—exhalációsán átalakult szivacsos—hólyagos, lávafoszlányos andezit üvegtufának kell tekinteni, melyhez hasonló számos szubmarin explóziós központ körül jelentkezhet.

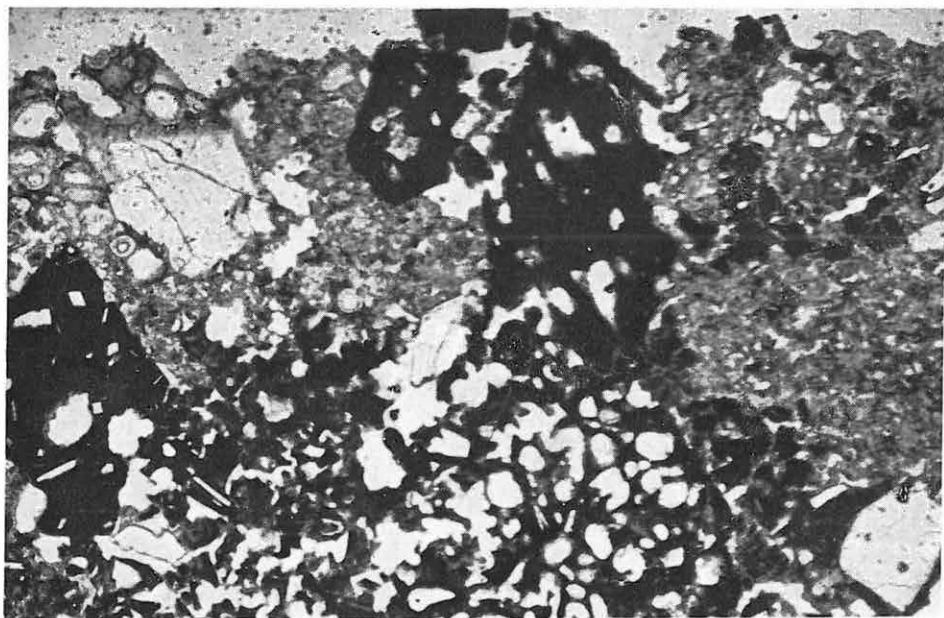
**IRODALOM**

- JÁMBOR Á. 1967: Magyarország földtani térképei, 1:200 000-es sorozat, Budapesti lap földtani magyarázója. — Bpest.
- NIGGLI, P.—BURRI, C. 1945: Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. I—II. — Zürich.
- NOSZKY J. ID. 1940: A Cserhát hegység földtani viszonyai. — Magy. Tájak Földt. Leírása, III.
- RITTMANN A. 1954: Nomenclatura de rocas volcanicas. — Estudios Geologicos 10. (ford.: GYARMATI P.)
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1958: A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. — Földt. Közl. 88., 2.

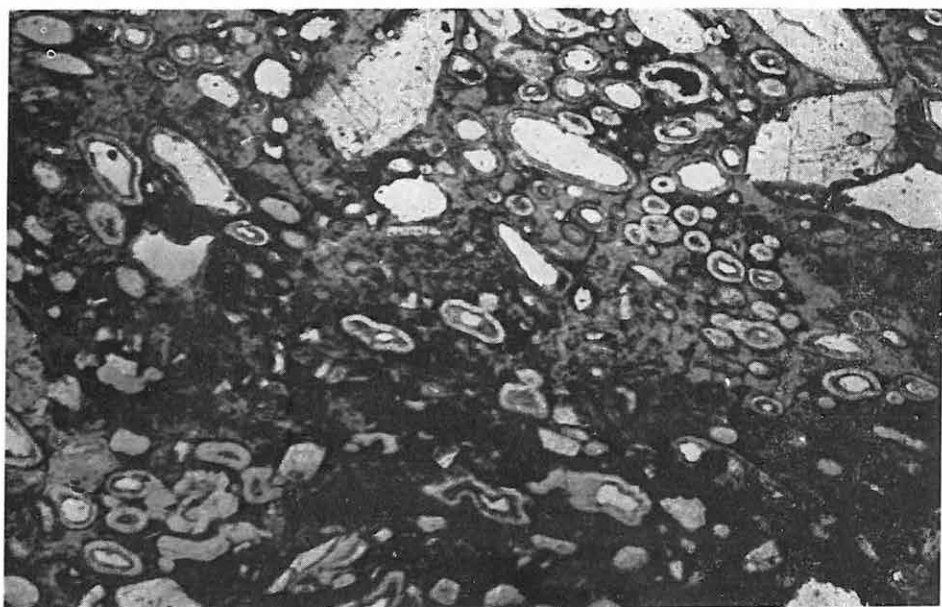
**I. Tábla — Plate I**

1. Szivacsos, hólyagos, foltosan színezett, andezitfoszlányos üvegtufa. — Scoriaceous, vesicular, colour-mottled glass tuff with andesite fragments.  
|| Nic. 55 ×
2. Hialitos—opálos bekérgeződésű, hólyagos andezitfoszlány a piroklasztikum összletben. — Vesicular andesite fragment of hyalitic-opalous coating in the pyroclastic complex.  
|| Nic. 55 ×





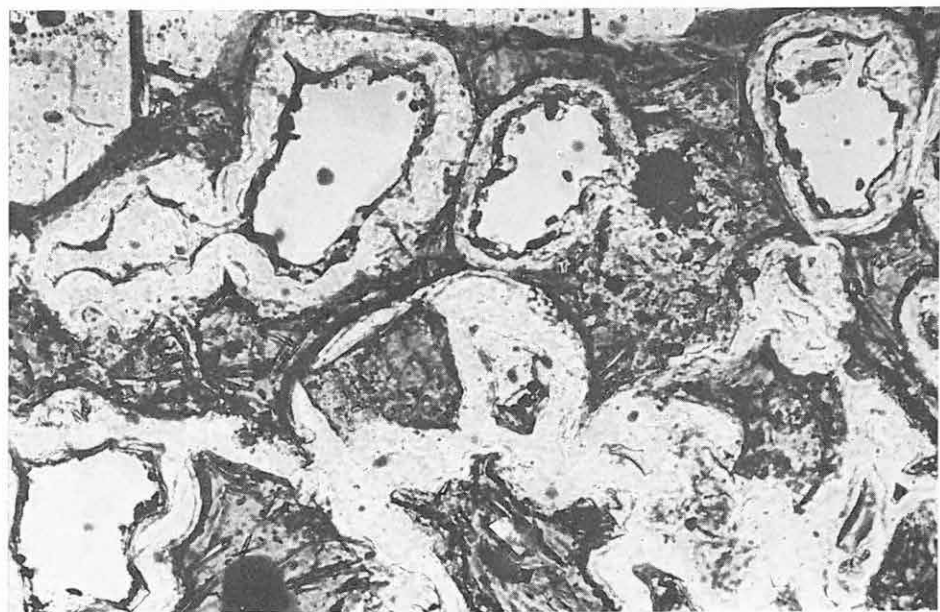
1



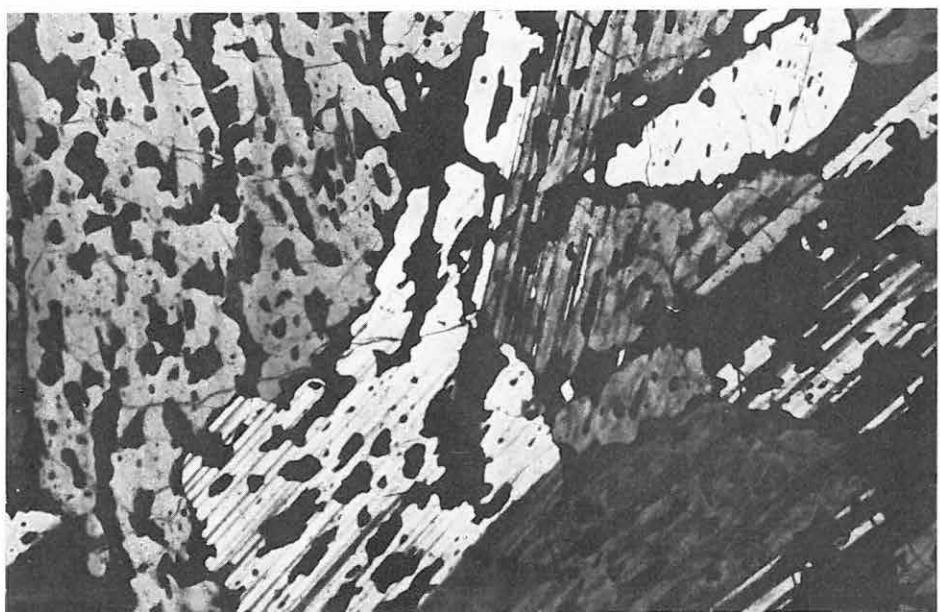
2

**II. Tábla — Plate II**

1. Opállal, hialittal bekérgezett üregek. Ugyanaz köti össze a kisebb foszlányokat is. —  
Opal- and hyalite-coated vesicles. Minor fragments are connected by the same material.  
|| Nic. 340×
2. Ikerlemezes, alapanyagzárványos plagioklász fenokristályokból álló halmaz. —  
Aggregate of twin-lamellar plagioclase phenocrysts with inclusions of matrix.  
|| Nic. 55×



1



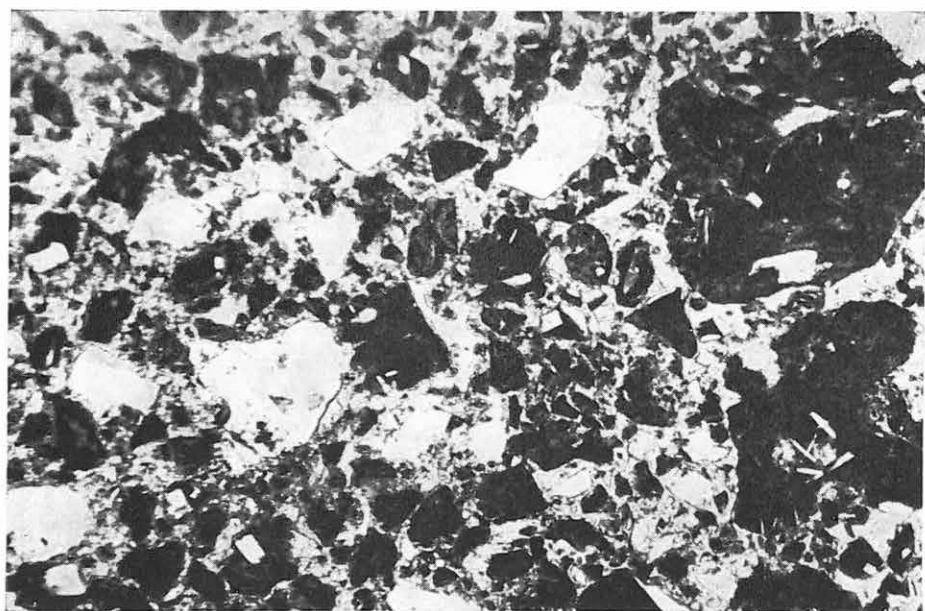
2

## III. Tábla — Plate III

1. Hialittal bekérgezett hólyagüreg a hialopilites szövetű andezitfoszlányban. — Hyalite-coated vesicle in an andesite fragment of hyalopilitic texture.  
+ Nic. 340×
2. Breccás szerkezet a teljesen oxidált, átalakult andezittufában. A fehér kristályok plagioklászok, a sötétek oxidált, üveges andezitfoszlányok. — Brecciated structure in a completely oxidated, altered andesite tuff. The white crystals are plagioclases, the dark ones, oxidated, vitreous andesite fragments.  
|| Nic. 55×



1



2

VARIOUS TYPES OF PYROCLASTICS FROM THE EASTERN  
BORDER OF THE CSERHÁT MOUNTAINS

by

GY. VARGA

In the Middle Miocene Mátra and Cserhát Mountains there are numerous accumulations of pyroclastic rocks of different facies and volcanic mechanism. The initial phase of volcanism in this area was submarine for the most part. This is why the bulk of the pyroclastics here are represented by submarine or at least subaquatic facies. The submarine pyroclastics have been markedly altered partly by subsequent volcanic processes, partly by subaquatic alteration.

The pyroclastic complex under consideration has been affected by two successive, but different processes. One of them is the well-known marine halmyrolysis which has resulted in clay mineralization in the northern part of the complex. The other is the fumarole-exhalation process which has caused a vigorous "welding" and oxidation of the original pyroclastics. An important role in the second process was played by low-temperature silification which has produced opalo-hyalitic vesicle- and cavity-fillings in the gas-rich explosion debris. Viewed superficially, the complex looks contact-metamorphosed, but detailed investigations have enabled the author to clear the petrography, chemical changes and, consequently, the genesis of this peculiar volcanic debris. Therefore, in terms of volcanic petrography, the formation is a submarine, scoriaceous-spongy-glyssdetritic andesite tuff which has undergone a fumarole-exhalation process.

## A TOKAJI-HEGYSÉGI TÉRKÉPEZÉS ÉS TÉRKÉPKIADÁS ÚJABB EREDMÉNYEI

Írta: GYARMATI PÁL

A csoport 1968. évi tevékenységét a tervezett 4 db 25 000-es térképlap mellé az 1969-re tervezett további 4 db térképlap lezárásának előrehozása, tehát 8 db térképlap földtani, észlelési változatának, magyarázójának, dokumentációs anyagának összeállítása döntő módon meghatározta (1. ábra). A térképszerkesztő bizottság által jóváhagyott, néhány térképlap összevonására tett javaslatunk, valamint az a tény, hogy a lapok egy része töredék-, illetve hegységperemi lap, lényeges könnyítést nem jelentett számunkra. Mivel e térképlapok nem a szerkesztő geológusok (GYARMATI P., ILKEYNÉ PERLAKI E., PENTELÉNYI L.) eredeti felvételi lapjai voltak, ez ismét csak további többletmunkát jelentett, a terep, a földtani felépítés megismerésén túl, egész térképlapok újratérképezését, adatok újraértékelését igényelte.

Ehhez járult a Kishuta 1. sz. alapfúrás (ILKEYNÉ PERLAKI E.), valamint az árkolási szerződés műszaki ellenőri teendőinek ellátása (PENTELÉNYI L.), végül a Cserehát—Bükkalja vulkanitjainak közzétteni vizsgálatára (GYARMATI P.), belső szerződés keretében. További 3 hónap terven felüli munkát jelentett az iráni rézérckutatói szerződés teljesítése (GYARMATI P.).

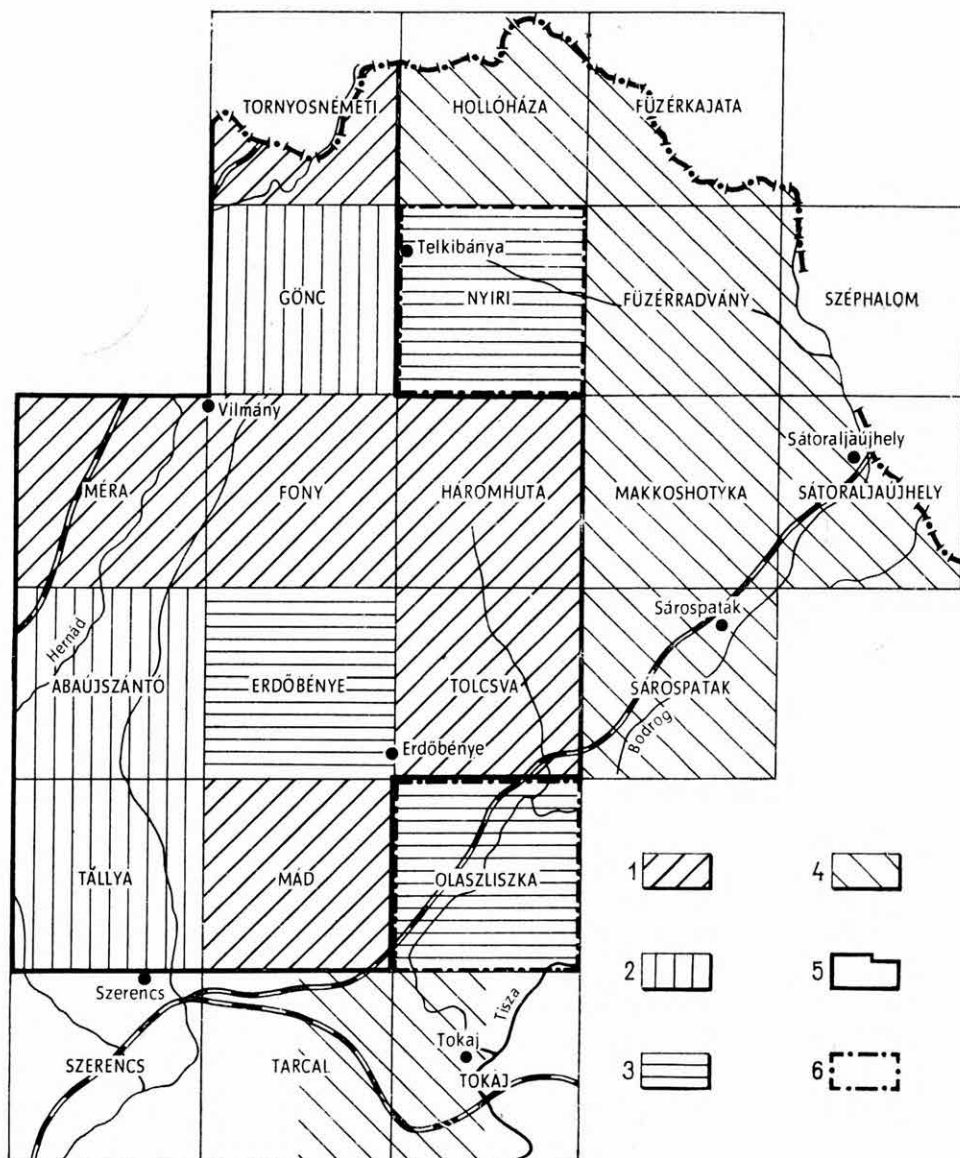
1968-ra sűrűsödött a korábbi évekről elmaradt *térképlapok* nyomdai korrektúrázása (Mád), illetve a tisztázati rajzok átnézése (Gönc, Abaújszántó, Tállya); a *földtani térképmagyarázók* korrektúrázása (Tállya, Mátyás: GYARMATI P., Abaújszántó, Erdőbénye: PENTELÉNYI L., Méra, Fonyó: ILKEYNÉ PERLAKI E.).

Utóbbi 6 db térképmagyarázó már elhagyta a nyomdát, a felsorolt térképek közül azonban csak a Mátyás jelű lap két változata készült el, a többi nyomdába adása a jövő feladata.

Ilyen körülmények között a csoport az alábbi térképlapok lezárásán dolgozott 1968-ban (1. ábra):

Makkoshotyka	(GYARMATI P.)
Sárosputlak	(GYARMATI P.)
Tarcal	(GYARMATI P.)
Tokaj	(GYARMATI P.)
Hollóháza	(ILKEYNÉ PERLAKI E.)
Füzérradvány	(PENTELÉNYI L.)
Füzérkajata	(PENTELÉNYI L.)
Széphalom	(PENTELÉNYI L.)
Sátoraljaújhely	(PENTELÉNYI L.)





1. ábra. A Tokaji-hegységi 25 000-es földtani térképek és térképmagyarázók szerkesztésének helyzete

Térképlapok: 1. nyomtatásban megjelent, 2. nyomdai előkészítés alatt álló, 3. kéziratilag lezárt, 4. 1969. februárban lezárt. Térképmagyarázók: 5. nyomtatásban megjelent, 6. nyomdai előkészítés alatt álló

Fig. 1. Condition of the drafting of Tokaj Mountains geological maps, scale 1:25 000  
Map-Sheets: 1. printed, 2. under preparation for press, 3. manuscript completed, 4. completed in February, 1969. Explanatory fascicles: 5. printed, 6. under preparation for press

A korábbi felvételek ellenőrzése, kiegészítő térképezése tervszerűen folyt és elkészült. A térképlapok két változatának szerkesztése, dokumentációs anyagának összeállítása folyamatban van, az összevont térképmagyarázók szövegének megírása a hátralevő két hónap feladata.

A fenti térképek lezárásával kapcsolatos munka számos tudományos és gyakorlati tekintetben fontos eredményt hozott mind a vulkáni, mind az üledékes képződmények vonatkozásában. Újabb adatokat szereztünk a Bodrogközben 1967-ben megismert olivinbazalt területi elterjedésére, OROSZNÉ HAJÓS M. pedig ennek fekéjében levő felsőszarmata üledékekből számos új, eddig ismeretlen *Diatoma*-fajt írt le. ILKEYNÉ PERLAKI E. fő feladata a hollóházai térképlap újrafelvétele, dokumentációs anyagának és adatainak összegyűjtése volt. A lap felépítésének kinyomozása a torton—szarmata átmeneti képződményektől a legfiatalabb lejtőtörmelékig sok nehézséget okozott, mivel a többszörös és többfajta vulkáni működés kor- és sorrendbeli besorolása — éppen a vulkanotektonika folytán változó mélységű, faciesű és emiatt kevert faunaanyagú — szarmata üledékekhez sok esetben igen nehéz. Az év folyamán mélyített aknák és a terület fúrási eredményei közelebb vittek a probléma megoldásához. Egyik érdekes problémakör a hollóházai lap DNy-i részét képező „kálitrachit” gyűjtőfogalom alatt kezelt kőzetek fajtájának, kitérés sorrendjének és korának megállapítása volt. A kálimetaszomatózis — mely egyaránt érte a (valószínűleg azzal kapcsolatos) kányahegyi andezitet, a Fehérhegy riodácitját, a Nagyszró és a Pálhegy riolitját és a nyíri típusú összesült riolittufát, valamint a kányahegyi konglomerátumot — areális elrendezésű volt. A Nyíri-1. sz. fúrásban harántolt üledékes képződmény torton—szarmata átmeneti korú és fekvőjét képezi az előbb felsorolt vulkáni tagoknak. I. PERLAKI E. genetikai szempontból különválasztotta a terület riolittufáit és megállapította, hogy az egyik fő jellemző képződmény — az összesült riolit ártufa — nem egyszeri kitérés eredménye, hanem a fekvő és a közbetelepülő üledékek tanúsága szerint többször megismétlődő vulkáni jelenség volt. Ezt egyébként eltérő kőzettani jellegei is bizonyítják (nyíri tufa—füzérkomlósi tufa). A hollóházai lap É-i részét képező Milic csoport és a Tolvaj—Bába—Hársas csoport — kőzetanilag is eltérő — amfibolos piroxidácitja és riodácitja között is sikerült időbeli eltérést kimutatni. A vaskapui aknáztatás során a két kőzet érintkezésénél olyan agyagra bukkant, mely RAKOVITS Z. vizsgálata alapján felsőszarmatába sorolható. Az üledék aknabeli elhelyezkedése szerint és a riodácit jellemző érintkezésmenti perlitese kifejlődése alapján, a Tolvaj—Bába—Hársas köztete felsőszarmata és az üledék annak felnyomulása következtében csípődött be.

Ebben az évben mélyült a Kishuta-1. sz. alapfúrás. A fúrás fő célja a hegység belső területeit jellemző riolitösszlet átfúrása, a riolitos összetételű tagok kifejlődésének, egymáshoz való viszonyának és egymásrahatásának kiderítése volt. A fúrás sikeresen választ adott az összes felvetődött problémára és sok egyéb — ezen a területen eddig ismeretlen — adatot hozott. A riolitösszlet 653 m vastag volt, ez alatt mintegy 100 m vastag homokos, agyagos, tufites, brack alsószarmata üledékebe jutott, gazdag faunás szintekkel, mely BODA J. véleménye alapján tortonhoz közelálló üledékes szint. Az utolsó 50 m-en a fúrás váltakozó szemnagyságú tufakonglomerátumban és áthalmozott riolittufában haladt. Ennek alapján kértük a fúrás továbbmélyítését egy eset-

leges idősebb torton képződmény feltárása reményében, mely ezen a területen újdonság lenne. Egyébként az átfúrt riolitösszleten belül megállapítható volt, hogy a savanyú vulkáni működés az alsószarmata legalján összesült riolituffával indult, melyet később a csökkenő energiájú vulkáni működés eredményeképpen több helyen riolit habláva (telér és nagyobb szubvulkáni test formájában) tört át. Az érintkezések, illetve áttörések mentén a tufa újraolvadt és perlitesszerűvé vált. A derivatográfus vizsgálatok alátámasztották az eredeti tufás kiindulási anyagot. Így a hegység zöld, gyantasárga perlitjei más képződésmódúak mint az eddig felhasznált szürke perlitiek. A perlit vagy perlitesszerű riolitok pontosabb körülhatárolását, a kiegészítő térképezés kapcsán Kishuta—Nagyhuta—Vágáshuta határában, PENTELENYI L. és GYARMATI P. végezték el. Ezek, valamint a korábban ismert perlit lelőhelyek részletes vizsgálata egy, a térképkiadást követő, egész hegységre kiterjedő perlitprognózis feladata lehet. Az ásványbányászattal (ZELENKA T.) közösen végzendő tanulmány (ILKEYNÉ PERLAKI E.) bizonyára forradalmasítaná a hazai perlit-felhasználást és a perlit, mint nyersanyag, mennyiségének és jelentőségének megfelelő helyre kerülne.

A tokaji Nagyhegy-i kőbányászati kutatás során mélyített fúrások (Tarcal, Csorgókút, Lencsés völgy) anyagát is feldolgoztuk, adatait felhasználtuk. Számos kézifúrás mélyítésével a Tokaj környéki és bodrogi holocén—pleisztocén képződmények pontosabb elhatárolását tettük lehetővé.

PENTELENYI L. a tortonai és szarmata üledékek, az ezekhez kapcsolódó vulkáni képződmények megbízhatóbb besorolására kutatóaknákat mélyített Kovácsvágás, Vágáshuta, Pálháza, Füzérradvány, Füzérkajata, Vilyvitány, Felsőregmec, Sátoraljaújhely környékén és számos új faunalelőhelyet tárt fel. A tortonai riolit ártufából gyűjtött alaphegység-zárványok révén tovább bővítette ismereteinket az alaphegységre vonatkozóan.

1968. évi szerződéses munkánkkal a Tokaji-hegységtől területileg távol eső, genetikailag azonban számos közös vonást mutató Csereháti és Bükk hegység környéki fúrás vulkanitjainak *kőzettani vizsgálatát* végeztük el. Ez mintegy folytatása volt az előző évi szerződéses munkánknak (Alsóvadász-1. sz. alapfúrás). Így több, üledékföldtanilag jól, vulkanológiailag azonban gyengén ismert fúrás vulkáni képződményeinek feldolgozásával jelentősen csökkentettük azt a hézagot, mely ezen a téren fennállt.

## NEW RESULTS OF TOKAJ MOUNTAINS GEOLOGICAL MAPPING

by

P. GYARMATI

In 1968, with the advancing of the completion dead-line of mapping and map-editing, an aim set 10 years ago could be reached: the map series of the Tokaj Mountains, consisting of 17 map-sheets of 1:25 000 scale, explanatory fascicles and documentations, has been completed.

Main results obtained by this work: New information has been gained as to the geographic extension of olivine basalts discovered in the Bodrogi

(Tisza-Bodrog Interfluve) in 1967, a formation unparalleled in the Tokaj Mountains territory (P. GYARMATI, 1967). The areal nature of potash metasomatism in the vicinity of Telkibánya has been cleared up, a process which affected indiscriminately the Tokaj Mountains andesites rhyodacites, rhyolites and rhyolitic tuffs underlain by a sedimentary formation of transitional, Tortonian – Sarmatian age, as discovered by borehole Nyiri-1 (E. ILKEY-PERLAKI, 1968). Also, the welded rhyolitic flood-tuffs of this region have been ascertained to represent the result of repeated volcanic eruptions. The extensive rhyolite tuff complex of the northern part of the mountains has been cut through by key borehole Kishuta-1 (1000 m). As shown by its lithological log, volcanism began in Tortonian time with intermediary, submarine volcanism, then continued with acid volcanism in the Early Sarmatian. This is characterized by welded rhyolitic flood tuffs, in the final phase by rhyolitic foam lava flows (G. PANTÓ 1963). The investigation of Tortonian and Sarmatian sediments was continued by exploration of numerous new faunal localities (L. PENTE-LÉNYI).

Final completion of Tokaj Mountains geological mapping is considered to involve a synthesis of the scientific and practical results of the work which is to be performed in 1969–1970.



## MECSEKI KRÉTA PACHYODONTÁK

Írta: CZABALAY LENKE

1966 őszén FÜLÖP J. igazgató megbízásából megkezdtem HOFMANN K. — VADÁSZ E.: A Mecsek hegység középső-neokom rétegeinek kagylói (Földtani Intézet Évkönyve XX. 1912—13. p. 191—226, I—II. tábla, 1—5. ábra) c. munkában közölt mecseki alsókréta *Pachyodonták* újrajvizsgálatát.

Közel félévszázad után HORVÁTH A. diplomamunkájában foglalkozott (1959) a B. CZABALAY L., FÜLÖP J., LÉDECZY E., NOSZKY J. és WEIN GY. újabb gyűjtéseivel kiegészített mecseki alsókréta faunával; az eddig még publikálatlan tanulmányában az újabb *Pachyodonta* gyűjtést is meghatározta. A mecseki neokomból korábban leírt 84 fajt 162-re egészítette ki faunajegyzékében, ezenkívül két *Ammonites* és három *Echinida* fajt írt le. Munkájának külön érdeme, hogy pontosan rögzíti az ősmaradványok rétegtani helyzetét és lelőhelyét. HORVÁTH A. (1968) munkájában a rétegsor üledékföldtani viszonyait és a fauna rétegenkénti eloszlását ismerteti.

A tufás, breccsás rétegekből gyűjtött ősmaradványanyag a következő lelőhelyekről származik: M a g y a r e g r e g y Krajczár-malom, márévári strand mögötti lelőhely, Hodácsi-völgy, a Kisújbanýáról Szászvárra vezető út menti lelőhely, D-i erdőszegély, v é k é n y i lelőhelyeken gyűjtött összes fauna anyaga mintegy 530 darabból áll.

Időközben a mecseki tufás rétegcsoport földtani kérdéseivel sokan foglalkoztak (BÖCKH J., HOFMANN K., VADÁSZ E., NOSZKY J., WEIN GY., B. CZABALAY L., FÜLÖP J.), azonban a képződmények őslénytani vizsgálata elmaradt. Egyedül KOLOSVÁRY G. (1954) írta le e képződménycsoportból a korallakat.

Feladatom a mecseki *Pachyodonták* újrajvizsgálatával kapcsolatban ezúttal csak arra szorítkozott, hogy a HOFMANN K. által leírt négy *Pachyodonta* taxonból az új nemzetség és a két új faj érvényét megállapítsam, rendszertani hovatartozásukat behatóbban felülvizsgáljam. Ezt a munkát nagyon megkönnyítette HOFMANN K. igen kiváló, pontos leírása és egykori megállapításai, melyekből kitűnik, hogy ezek ma is helytállóak, közel kilenc évtized távlatában is korszerűek. Leírásait átalakítani vagy újraismételni felesleges. Eddigi szélesebb körű *Pachyodonta* vizsgálataim alapján inkább néhány rendszertani, filogenetikai megállapítással és következtetéssel egészíthetem ki HOFMANN K. leírásait, figyelembe véve a legújabb irodalmat és néhány új megfigyelési szempontot.

Familia: **Caprinidae** FISCHER, 1887

Genus: *Bicornucopina* HOFMANN, 1912

*Bicornucopina petersi* HOFMANN, 1912

1. szövegek közti ábra; I. tábla 1, 3; II. tábla 3

1912. *Bicornucopina Petersi* HOFMANN in HOFMANN K.—VADÁSZ E.: A Mecsek hegység középsőneokom rétegeinek kagylói. — Földt. Int. Évk. 1912—13, pp. 219—222., VII. tábla, 4, 5, 6 ábra

A HOFMANN K. által leírt cotypusok méretei:

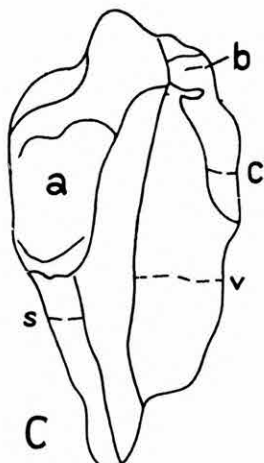
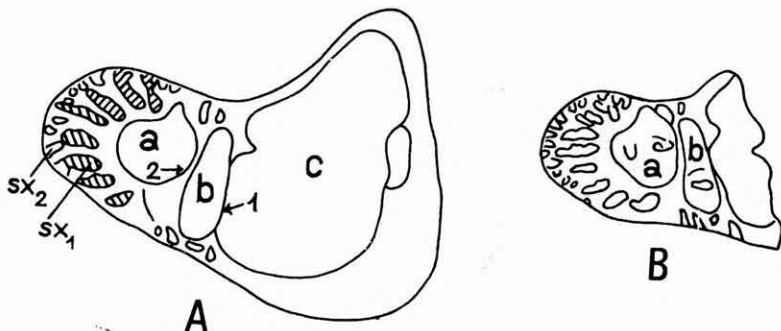
	K. 106 (b. t.)	K. 108 (b. t.)	K. 111 (kettős teknő)
magasság	62,2 mm	18,8 mm	48,6 mm
szélesség	41 mm	19,1 mm	24,8 mm

*A lectoholotypus leltári száma:* K. 106

*Locus typicus:* Magyaregregy, Krajczár-malom

*Stratum typicum:* Hauterivi, tufás, breccás rétegek

*További vizsgálati anyag:* 80 példány



1. ábra. *Bicornucopina petersi* HOFMANN (K. 7596)

A) bal teknő felületi csiszolatának rajza

B) bal teknő oldalszárnyának felületi csiszolata

C) bal teknő oldalnézete

a = oldalszárny első rekesze, b = oldalszárny második rekesze, c = lakókamra, 1—2 = választófal az oldalszárny felé, sx<sub>1</sub> = belső sugárcsatornák, sx<sub>2</sub> = külső sugárcsatornák, v = pántbarázda, s = második barázda (HOFMANN K. sajátkezű rajzai után)

Fig. 1. *Bicornucopina petersi* HOFMANN (K. 7596)

A) dessin de la surface polie de la valve gauche

B) surface polie du flanc de la valve gauche

C) vue latérale de la valve gauche

a = 1<sup>re</sup> section du flanc, b = 2<sup>e</sup> section du flanc, c = cavité occupée par l'animal, 1—2 = cloison vers le flanc, sx<sub>1</sub> = canaux radiaux internes, sx<sub>2</sub> = canaux radiaux externes, v = rainure ligamentaire, s = 2<sup>e</sup> sillon (d'après les dessins faits par K. HOFMANN lui-même)

HOFMANN K. leírásából kitűnik, hogy indokolt volt az új genusz felállítása, az anyag megtartási állapota miatt azonban ennek rendszertani hovatartozását pontosan eldönteni nem lehetett. Megállapítja, hogy külső és belső jellegei, mindkét teknőn elhelyezkedő sugaras csatornái alapján a *Caprinula* nemzetséggel mutat közeli rokonságot. A záros szerkezet az *Ichthyosarcolithes*ekhez hasonló, de eltér tőlük abban, hogy a bal teknőben két harántválaszfal van és az izmok tapadási helye is különbözik. HOFMANN K. ezeknek az eltéréseknek alapján írta le az új genuszt. VADÁSZ E. elfogadja HOFMANN megállapítását, bár szerinte a *Pachytraga* és *Praecaprina* genuszokkal is találunk közös vonásokat és hajlandó volt az elsővel azonosítani a *Bicornucopinat*. A külső alakban és mindkét teknőn megjelenő sugárcsatornáknak valóban találunk közös vonást az előbbi genuszokkal, azonban a sugárcsatornák alakja és elrendeződése a *Caprinula* nemzetségével egyezik meg. HOFMANN K. és VADÁSZ E. rendszertani besorolási kételyein nem csodálkozhatunk, mert mint látni fogjuk, e genusz pontos rendszertani hovatartozása a mai napig sem jutott nyugvóponttra. Kétségtelenül ez a *Pachyodonták* egyik legbonyolultabb csoportja, ahol a generikus és faji bélyegek jelentőségén, azok elismerésén vagy elvetésén alapuló viták állása szerint alakult ennek a csoportnak felosztása.

A *Bicornucopina* genusz besorolásához KUTASSY E. (1934), RENGARTEN, V. P. (1950) és DECHASEAUX, C. (1965) munkáin kívül a rendszertani munkákban adatot nem találunk. Bizonyos, hogy a genusz önállóságát, érvényességét DECHASEAUX, C. is elismeri, bár a jobb teknő zárszerkezetének teljes ismerete hiányában a *Caprinulidae* család IV. csoportjába sorolja, ahol a vitás genuszok szerepelnek.

DECHASEAUX, C. (1952) a *Traité de Paléontologie*-ban a *Bicornucopina* genuszt nem említi. Két csoportot különít el, mint: 1. járulékos üregek (*Caprotina*, *Chapieria*, *Polyconites*, *Horiopleura*, *Pachytraga*, *Praecaprotina* genuszok), az első genusznál csak a bal teknőn, az utóbbi kettőnél a jobb teknőn vannak üregek; 2. a sugárcsatornájúak, ennek alakja szerint különíti el a genuszokat (1. táblázat, DECHASEAUX, C. 1952. p. 342 nyomán).

DECHASEAUX, C. (1965) a sajtó alatt levő amerikai *Treatise*-ben megkülönbözteti a *Caprotinidae* D'ORBIGNY és *Caprinidae* FISCHER családokat.

1. táblázat

	Jobb teknő	Bal teknő	Két teknő
Egyszerű sugaras lemezek Lekerekített csatornák		<i>Praecaprina</i>	<i>Caprinula</i>
Sugaras lemezek. Bifurkális csatornák		<i>Caprina</i>	
Sugaras lemezek. Polyfukális csatornák		<i>Plagioptrychus</i>	<i>Schiozia</i>
Polygonális csatornák	<i>Rousselia</i>	<i>Sphaerucaprina</i> <i>Mitrocaprina</i>	<i>Ichthyosarcolithes</i> <i>Offneria</i>



A *Caprinidae* családot jellemzi: Nagytermetű forma, jobb teknővel rögzített. A zárszerkezet jól fejlett. A héjban számos üreg van, ezek lehetnek járulékos üregek vagy sugár- (igazi) csatornák, melyek a köpenyi részen, a héj belső oldalán helyezkednek el.

A generikus elkülönítés majdnem kizárólag a sugárcsatornák formája (egyszerű lekerekített, bifurkális, polyfurkális, polygonális) és a jobb és bal teknőben az üregek és csatornák egymáshoz viszonyított helyzete alapján történik. Meg kell jegyezni, sok esetben nehéz a járulékos üregeket és a sugárcsatornákat egymástól elkülöníteni.

DECHASEAUX, C. a *Caprinidae* családon belül négy csoportot (I. 1. táblázatot) különít el. Az első csoportba tartozó *Caprinula* nemzetség járulékos üreg és sugárcsatorna elrendeződése megegyezik a *Bicornucopina*-éval (I. ábra). A második csoportba tartozó *Ichthyosarcolithes* genusszal a zárszerkezet azonos, azonban a *Bicornucopina* izomtapadási helye közvetlenül a záros fog mellett helyezkedik el, az izomtapadás hátsó oldalát izomléc határolja, ezek az előbb említett genusznál távolabb vannak a fogaktól. Az újabb vizsgálati módszereknél elsősorban az ún. specifikus bélyegeket kell figyelembe venni a rendszertani besorolásnál, mint pl. az izomtapadás módja és helyzete. Így ez esetben az azonos zárszerkezet sem elegendő ahhoz, hogy a *Bicornucopina* nemzetséget az *Ichthyosarcolithes*szel azonosíthassuk.

A *Bicornucopina* bal teknőjében két harántválaszfal van (I. ábra), míg az *Ichthyosarcolithes*szeknél csak egy. A két harántválaszfal jelenlétét nem tartom generikus bélyegnek, inkább az életkörülmények alakulásával kapcsolatos alkalmazkodás megnyilvánulásának. A tengervíz erős mozgatottsága miatt szükségessé vált, hogy az állat minél kevesebb mészkiválasztással erősítse meg a bal teknőt. A bal teknő ugyanis megnyúlt, többnyire erősen becsavarodott, ugyanakkor oldalirányban is megnyúlt és a pántbarázda vonalában a héj elvékonyodott, az így részaránytalanná vált teknő kialakult oldalszárnnyi részét választotta le vagy helyesebben erősítette meg az állat (I. tábla 1., II. tábla 3.). Az oldalirányú kiterjedés a megzavart egyensúlyi helyzet helyreállítását célozta, mert a hosszirányú növekedés a rögzítést is megnehezítette. Azonban az oldalirányú növekedéssel a mészkiválasztás nem tudott lépést tartani, ezért az állat a lakóteret csökkentve, második harántlemezzel erősítette meg az aránytalanná váló oldalszárnnyi részt, mintegy megakadályozva a lakóter és oldalszárnnyi rész közötti teljes lefűződést, melynek létrejötte esetén a két félteknő nyitása is akadályozva lett volna.

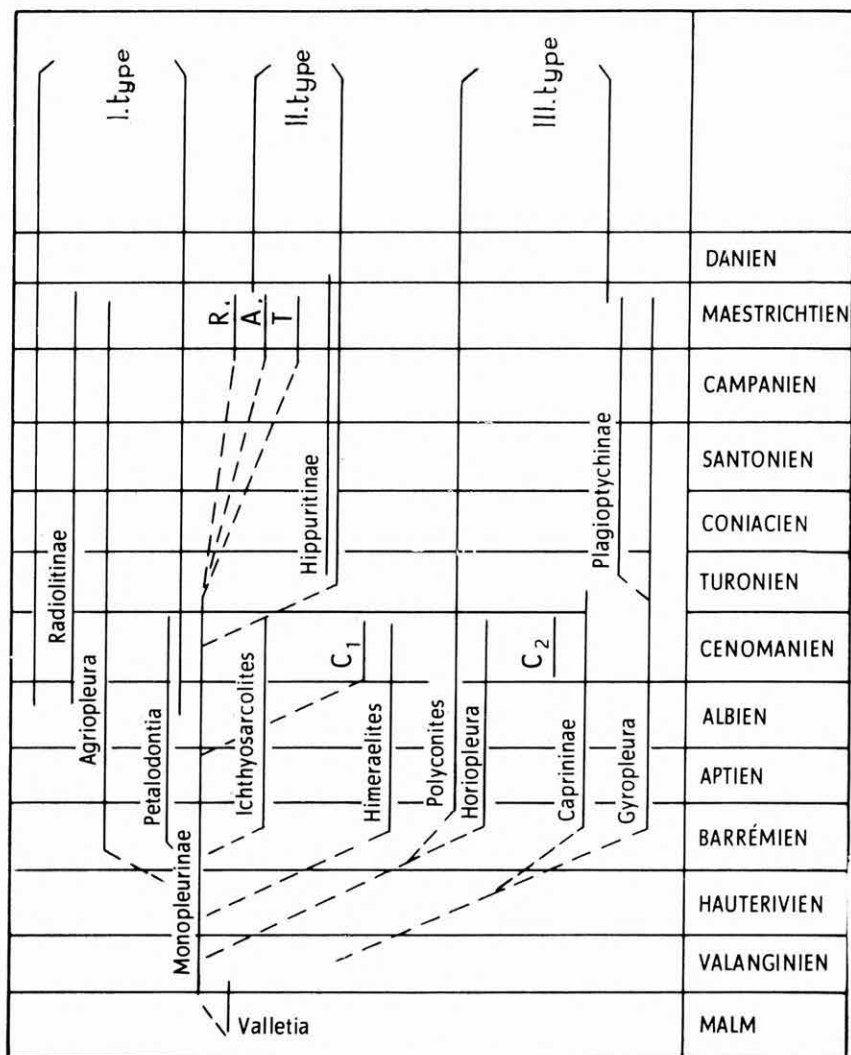
KUTASSY E. (1934) a *Bicornucopina* genuszt a *Monopleuridae* családba sorolta.

RENGARTEN, V. P. (1950) a *Vallettiából* vezeti le a *Bicornucopina* genuszt, szerinte folytatása a *Gyropleura*, oldalága ennek a *Horiopleura*, *Caprotina* és *Polyconites* genuszok. Másik fejlődési ág kiindulásának a *Monopleura* nemzetséget tekintette, mely a *Pachytraga*—*Praecaprina*—*Caprinella* genuszokkal folytatódik. RENGARTEN feltehetően KUTASSY E. rendszertani beosztása alapján kapcsolja a *Bicornucopina* nemzetséget ebbe a fejlődési irányba. RENGARTEN, V. P. rendszerezése főleg külső morfológiai bélyegeken alapul, nem veszi figyelembe a DECHASEAUX, C. által részletesen analizált specifikus bélyegeket (RENGARTEN, V. P. 1950; 2. ábra).

MAC GILLAVRY, H. J. revideálta 1937-ben ezt a csoportot, azonban nem



vette figyelembe a *Bicornuopina* genuszt. Fejlődéstani táblázatában (MAC GILLAVRY 1937, p. 105; 3. ábra): 1. *Radiolites*, 2. *Trechmanella* és 3. *Caprinina* fejlődési típusokat különít el. Beosztásában a *Bicornuopina* a harmadik csoporthoz kapcsolódna a sugárcsatornák elhelyezkedése alapján, viszont egyéb bélyegei, mint zárszerkezet, fogak helyzete szerint kapcsolódik a második csoporthoz, ahova az *Ichthyosarcolithes* tartozik. MAC GILLAVRY rendszerezését



3. ábra. Rudisták filogenetikai táblázata MAC GILLAVRY (1937) után

R = Rousseliinae, A = Antilocaprininae, T = Trechmannellinae, C<sub>1</sub> = Caprotina, Chaperia, C<sub>2</sub> = Caprotina roemeri, Ethra, Sellaea

Fig. 3. Tableau phylogénétique des Rudistes d'après MAC GILLAVRY (1937)

nem lehet egyértelműen elfogadni, mert szinte kategorikusan osztja be a genusokat egy-egy fejlődési csoportba, holott ezek több vonalon kapcsolódnak egymáshoz és nem ilyen egyszerű az egymástól való elválasztásuk. MAC GILLAVRY a külső morfológiai bélyegeken kívül a metszetekben megfigyelhető járulékos üregek és sugárcsatornák helyzetét és alakját veszi figyelembe, a fogszerkezetet, az izombenyomatok helyzetét és módját, mely a modern filogenetika alapját képezi, nem tekinti elsőrendűnek. Munkájának fő értéke, hogy nagy rendszertani egységekre terjed ki, melyet egységes szempontok szerint elemzett.

Familia: *Heterodiceratidae* PČELINCEV, 1959

Genus: *Heterodiceras* MUNIER-CHALMAS, 1869

*Heterodiceras semistriatum* (HOFMANN), 1912

II. tábla, 2, 4

1912—1913. *Diceras semistriatum* HOFMANN in: HOFMANN K.—VADÁSZ E.: A Mecsek hegység középső neokom rétegeinek kagylói. — Földt. Int. Évk. 1912—13. XX. p. 211—215, V. tábla 1a, b, 2a, b ábra

*Cotypusok leltári számai:* K. 115, K. 104, K. 7602, K. 105 a HOFMANN K. által leírt cotypusok méretei:

	K. 115 (j. t.)	K. 104 (b. t.)
magasság	76,4 mm	59,8 mm
szélesség	63,5 mm	49,3 mm
búb átmérője	31 mm	37,1 mm

*Locus typicus:* Magyaregregy, Krajczár-malom

*Stratum typicum:* Hauterivi, tufás homokkő- és konglomerátum-rétegek

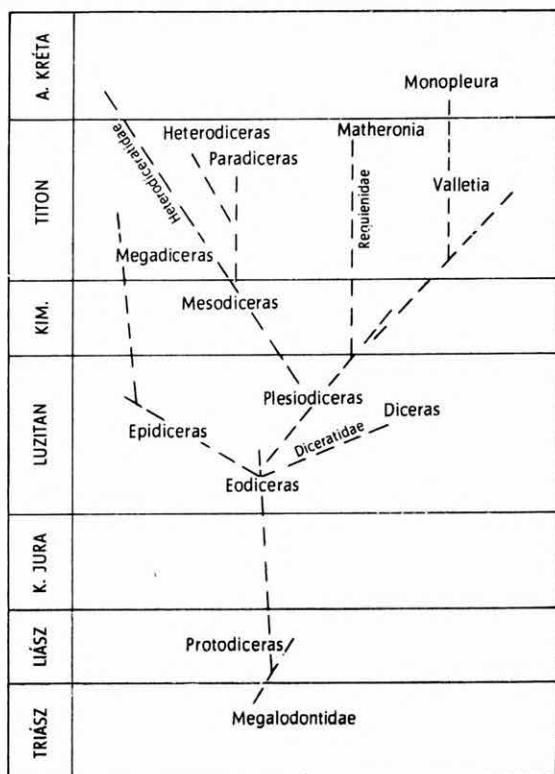
*Anyag elhelyezése:* Magyar Állami Földtani Intézet Múzeuma

*További vizsgálati anyag:* 53 példány

HOFMANN K. eredeti leírásában két típusát jelöli ennek a fajnak. Nem különít el két fajt, mert a nagy típus zárszerkezete nem vizsgálható elég pontosan. HOFMANN leírása a kis típusra vonatkozóan igen részletes, kiegészítésre nem szorul. A nagy típus — mint ő is feltételezte — más faj és az új rendszertani beosztás szerint más genuszba, sőt más családba tartozik.

HOFMANN maga is említi a *H. semistriatum* fajnál, hogy az izomtapadás helye eltér az ismert *Dicerasokétól*, mivel a négy izomlenyomat közül csak a bal teknő hátsó záróizma esik a záros perem folytatásába, míg a többiek a héj falán foglalnak helyet. Hasonló izomtapadási helyzetet a *D. escheri* LOR. fajnál tapasztalt, ez a faj a *Heterodiceras* genuszba tartozik. Így a fent említett izomtapadási mód, a záros fog (3) közvetlenül a teknő szélén való elhelyezkedése alapján a *semistriatum* faj is a *Heterodiceras* nemzetségbe tartozik.

PČELINCEV, V. F. (1959) a krími felsőjúra és alsókréta *Pachyodontákat* vizsgálta, ezeknek alapján igen értékes rendszertani és filogenetikai következtetéseket vont le. Revideálta a genuszok és családok jellemzését és rendszertani hovatartozásukat. Filogenetikai táblázatban összesítette a *Diceras*-féléket irodalmi adatok és saját vizsgálatai alapján (4. ábra). PČELINCEV vizsgálatai továbbfejlesztették DECHASEAUX, C. (1941) *Dicerasa* és *Heterodicerasokra* vonatkozó munkáját és az egész rendszertani csoportra kiterjedő revíziója más területek anyagainak pontos besorolását is lehetővé tette.



4. ábra. Filogenetikai összefüggés a felsőjúra és alsókréta Rudisták között PČELINCEV (1959. p. 33. fig. 4) után

Fig. 4. Rapport phylogénétique entre les Rudistes du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur d'après PČELINCEV (1959. p. 33, fig. 4)

Familia: **Monopleuridae** MUNIER-CHALMAS, 1873

Genus: *Valletia* MUNIER-CHALMAS, 1873

*Valletia germani* (PICTET et CAMPICHE), 1870

I. tábla 2. (K. 7595), II. tábla 1. (K. 126)

1870. *Dicerias germani* PICTET et CAMPICHE: Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. Matériaux pour la Paléontologie Suisse, V. série, 4<sup>ème</sup> partie, No. 7. p. 10. Pl. CXL. fig. 1—2.

1882. *Valletia Germani* P. et C. in: MUNIER-CHALMAS: Études critiques sur les Rudistes. Bull. Soc. Géol. France. sér. 3. tome X. p. 489.

*Locus typicus*: Magyaregregy, Krajezár-malom

*Stratum typicum*: Hauterivi, tufás homokkő és konglomerátum csoport

*Vizsgálati anyag*: Bal teknő 137; jobb teknő 60; kettős teknő 21 példány

*Leltári szám*: K. 126, K. 124, K. 7595

A jobb teknőben levő záros és hátsó fog, valamint a fogüreg helyzete és formája alapján ez a faj biztosan a *Valletia* genuszba tartozik és PICTET et CAMPICHE fajával azonosítható. A teknőnél tapasztalható nagyságbeli eltérés a fennövés helyzetével magyarázható.

Genus: *Monopleura* MATHERON, 1842

*Monopleura böckhi* HOFMANN, 1912

1912–1913. *Monopleura Böckhi* HOFMANN in HOFMANN K.—VADÁSZ E.: A Mecsek hegység középsőneokom rétegeinek kagylói. — Földt. Int. Évkönyve 1912–13. p. 217. V. Tábla, 3–4. ábra, VI. Tábla, 8. ábra, VII. Tábla 1. ábra

*Cotypusok leltári számai*: K. 100, K. 102; a HOFMANN K. által leírt cotypusok *méretei*:

	K. 100 (j. t.)	K. 102 (b. t.)
magasság	53,9 mm	57,9 mm
szélesség	38,6 mm	43,6 mm
búb átmérője	23,6 mm	33,3 mm

*Locus typicus*: Magyaregregy, Krajezár-malom

*Stratum typicum*: Hauterivi, tufás homokkő és konglomerátum esoport

*Anyag elhelyezése*: Magyar Állami Földtani Intézet Múzeuma

*További vizsgálati anyag*: 25 példány

HOFMANN K. által megállapított rendszertani helye újabb ismereteink szerint is igazoltan helyes.

Familia: *Epidiceratidae* RENGARTEN, 1950

Genus: *Megadiceras* PĚLINCEV, 1959

*Megadiceras hofmanni* nov. spec.

III. tábla 1, 2

*Holotypus*: Nagytermetű jobb teknő, ép zárszerkezet, a teknő alsó széle hiányos

*Holotypus leltári száma*: K. 6066 (III. tábla, 1. ábra)

*Holotypus méretei*: magasság 170,2 mm  
szélesség 78,1 mm  
búb átmérője 46,8 mm

*Holotypus elhelyezése*: Magyar Állami Földtani Intézet Múzeuma

*Locus typicus*: Magyaregregy, Krajezár-malom

*Stratum typicum*: hauterivi, tufás homokkő és konglomerátum rétegesoport

*További vizsgálati anyag*: 70 példány

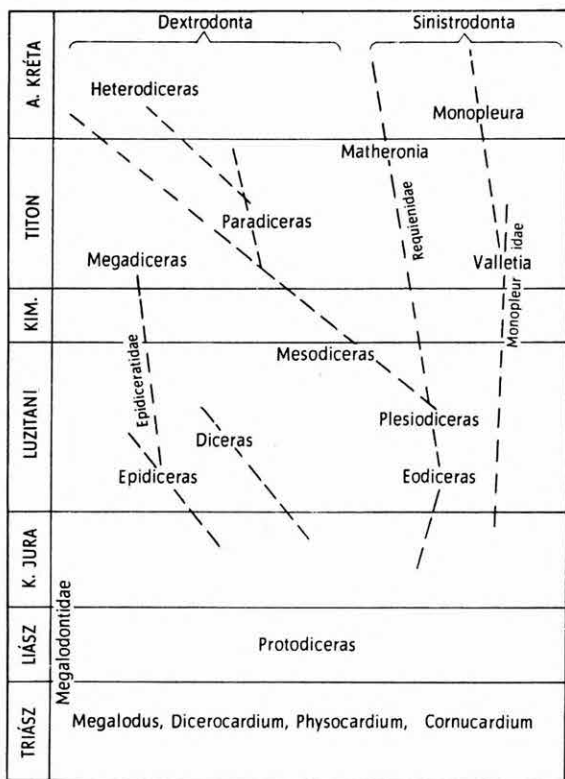
**Diagnózis**: A nagytermetű jobb teknő búb erősen becsavarodott, szorosan a teknőhöz simul. A fogszerkezet erősen fejlett. A 3. fog a búbbal ellentétes irányban jobb oldalt helyezkedik el, hosszan elnyúló, erősen megvastagodott, széles felülete van. Az 1. fog jóval kisebb, enyhén hajlított, a 3. foggal elvékonyodó perem köti össze, mely a két fog között helyetfoglaló fogüreget határolja. A fogüreg széles és mély, az 1. fog formáját követi.

A jobb teknő falán helyezkedik el az elülső izombenyomat (*ma*), mely széles, kivájt forma, az 1. fog felé keskenyebb, ezzel ellentétesen szélesen izomléc határolja. A hátsó izombenyomat (*mp*) a záros peremen helyezkedik el, lakóter felé benyúló lécz határolja le. A lakóter aránylag nagy. A teknőn kívül egy éles nagy barázda húzódik végig és ettől elváló, oldalirányban haladó kisebb barázda. A búb irányában széles pántbarázda határolja, mely az *mp* irányban kiszélesedik.

**További megfigyelések**: Egy bal teknő külső héján díszítés figyelhető meg, keresztirányú vonalak, melyeket finom pontszerű csomók díszítenek. A díszítési vonalak egymástól való távolsága búbtól a perem felé távolodva növekszik.

A búb erősen becsavarodott, de ellentétben a jobb teknővel, nem simul a teknőhöz, hanem kiemelkedik. Mély kettős barázda határolja a fogszerkezetet, mely lefelé kiszélesül. A 2. fog hosszan elnyúló, erőteljes, alig meghajlított formájú. A mögötte levő mély és széles fogüreg a 2. fog kétharmad magasságáig emelkedik, a fogüreg megszűnése után a 2. fog a teknő falával érintkezik és közvetlenül a fog mellett az elülső, szélesen kivájt izombenyomat következik, melyet lefelé kis izomléc, a teknő fala felé kiemelkedés határol. A 2. fog másik oldalán megnyúlt háromszög alakú izomtapadás figyelhető meg, mely közvetlen folytatása a záros peremnek. A pántbarázda felé kiemelkedés határolja, ez a teknő belseje felé eltűnik, izomléc nem figyelhető meg rajta.

Összehasonlítás: HOFMANN K. (1912—13) a következőt írta erről a fajról: „A magyaregregyi Krajczár-malom melletti rétegekből még egy nagy, tökéletlen, szintén a *Diceras* nembe tartozó, ugyancsak tarajjal ellátott és erős izomlécekkel bíró jobb teknő került ki, mely sokkal nagyobb, jóval



5. ábra. Filogenetikai összefüggés a felsőjúra és alsókréta Rudisták között PČELINCEV (1959. p. 35. fig. 5) után

Fig. 5. Rapport phylogénétique entre les Rudistes du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur d'après PČELINCEV (1959. p. 35, fig. 5)

fejlettebb és erősebben becsavart búbja és viszonylag egyszerűbb zárja alapján az itt leírt *D. semistriatum*-tól eltér és valószínűleg új fajhoz tartozik”. HOFMANN megjegyzéséből kitűnik, hogy ezt a fajt ő is elválasztotta a *D. semistriatum*-tól, de megtartási állapota miatt nem írta le külön fajnak. Megítélésünk szerint a HOFMANN által említett példányon, figyelembe véve a zárszerkezetet és izombenyomatokat, mind a generikus, mind a faji bélyegek rögzíthetők és így az új faj leírása lehetővé és szükségesé vált.

A mecseki nagytermetű *Pachyodonta* faj a búb alakja, a fogszerkezet helyzete, alakja, az izombenyomatok helyzete és izomlécekkel való lehatárolása alapján RENGARTEN 1950-ben felállított *Epidiceratidae* családjának *Megadicerias* genuszába tartozik (PČELINCEV, 1959) (5. ábra). A HOFMANN által leírt *D. semistriatum* fajtól a búb erősebb becsavartsága, a búb és fogszerkezet egymáshoz való helyzete alapján eltér;



ezek az eltérések generikusan választják el az előbbi fajtól. Továbbiakban felsorolhatjuk az eltérő fogszerkezetet, a 3. fog elnyúló vastag formáját, fogüreg alakját és az 1. fog igen enyhe hajlítottságát. A bal teknőben a hátsó fogüreg a 2. fog kétharmadáig emelkedik fel, míg a *semistriatum*-nál végig követi a fogat. Ezek a jellegek mind egyöntetűen a *Megadicerus* genus jellegit erősítik meg.

PČELINCEV (1959) munkájában ábrázolt titon *Megadicerus porrectum* BOEHM fajhoz külső alakjában hasonló, de eltér a fogak alakjában és nagyságában (p. 75., Taf. XXIII., Taf. XXIV.).

Az új mecseki faj legközelebb áll PČELINCEV *Megadicerus koinautense* (tabl. XXVIII. fig. 1.) fajához, mellyel a jobb teknőn a búb és a 3. fog egymáshoz való helyzete és alakja megegyezik, az 1. fog a *M. hofmanni* fajnál hosszabban elnyúló és a 3. fog felé a fogüreget határoló lécs magasságban fut. A fogüreg mélyebb, alakja is eltér, a lécs irányában ellaposodik és kiszélesedik. Az *M. hofmanni*-nál a jobb teknőn az elülső izombenyomat (*ma*) ugyancsak a héj belső oldalán helyezkedik el, de jóval mélyebben kivájt, a határoló izomlécek különböző nagyságúak, a hátsó izombenyomat (*mp*) erősebben benyúlik a teknő belsejébe, az *M. hofmanni*-nál határozottabban le van választva a teknő belsejétől. A pántbarázda kettőzött vonalú, a lakóter nagyobb. A fenti eltérések alapján feltétlenül külön fajként kell jelöljük.

*Toucasia cf. carinata* (MATHERON, 1842) MUNIER-CHALMAS, 1873

IV. tábla 1, 2

1842. *Requienia carinata* MATHERON — Cat. methodique, tav. 2.

1847. *Requienia Lonsdalei* D'ORBIGNY — Paléont. française, Terrains crétacés, vol. 4. Pl. 576.

1873. *Toucasia carinata* MUNIER-CHALMAS — Journ. de Conchyliol. 3. XIII. Bd. XXI.

*Lelőhely:* Jánosi-pusztai völgy (Mecsek hegység)

*Földtani kor:* Barrémi—apti, tufás homokkő és konglomerátum rétegsorozat felső szintje

*Átmérő:* 113,4 mm, 94,1 mm

*Búb magasság:* 25,5 mm

*Kanyarulat:* 43,9 mm

*Leltári szám:* K. 7600

**M e g j e g y z é s :** A tufás rétegsorozat felső szintjéből egyetlen nagytermetű, laposan felcsavarodott bal teknő került ki. A héjon a jellegzetes növekedési vonalak figyelhetők meg. Sajnos, a teknő hiányos, elmeszteni, fogszerkezetet vagy izomtápadást megvizsgálni rajta nem lehet, így a jellegzetes külső morfológiai bélyegek alapján cf.-el jelöltem *Toucasia carinata* fajnak.

A *T. carinata*-nak ezt a nagytermetű típusát *T. lonsdalei* néven jelölték, azonban már PAQUIER vizsgálatai igazolták, hogy a két faj azonos.

A *T. carinata* a *Pachyodonták* közül az egyik legnagyobb ősföldrajzi elterjedéssel bíró alak volt, a barrémi-apti képződményekből ismeretes Franciaországból (Orgon), Svájc, Portugália, Olaszország (Puglia, Cava Petrali), Jugoszlávia, Törökország, Észak-Afrika, Bulgária (Lom völgye) területeiről.

A mecseki kréta *Pachyodonták*kal kapcsolatban megjegyzendő, hogy eddigi ismereteink alapján a *Valletia* genus fajtái a valangini emeletnél fiatalabb üledékekből nem ismeretesek. Dobrudzsából PAQUIER (1901) írt le egy alsókréta



*Pachyodonta* faunát [Bull. Soc. Géol. France (4) I. pp. 474—75], ahol *Heterodicer*, *Monopleura* és *Valletia* fajok szerepelnek együtt. PAQUIER a fauna korát valangininek tartotta. PČELINCEV (1959) krími anyagában *Valletia* fajt valangini emeletből jelez, míg a *Heterodicer* és *Megadicer* fajok a haute-rivi üledékekben is előfordulnak. Kétségtelen, hogy a *Toucasia* cf. *carinata* faj már fiatalabb a *Valletia germani*, *Monopleura böckhi*, *Heterodicer semistriatum*, *Megadicer hofmanni* és *Bicornucopina petersi* faunaegyüttesnél — ez már barrémi-apti emeletet jelez.

## IRODALOM

- B. CZABALAY L. 1956: A Mecsek hegységi kisújányai rétegsor. — Kézirat. MÁFI Adattár.
- BOEHM, G. 1883: Die Bivalven der Stramberger Schichten. — Palaeontographica, Suppl. II. Abt. 4. Text + Atlas. Cassel.
- BOEHM, G. 1895: Beiträge zur Kenntniss der Kreide in den Südalpen. I. Die Schiosi- und Calloneghe-Fauna. — Palaeontographica, Bd. XLI. S. 81—148. Taf. VIII—XV. Stuttgart.
- CALDWELL, W. G. E.—EVANS, J. K. 1963: A Cretaceous rudist from Canada, and a redescription of the holotype of *Ichthyosarcoclitus coralloidea* (Hall et Meek). — Journ. of Paleontology vol. 37. May, nr. 3., pp. 615—620, Pl. 75. Menasha.
- DECHASEAUX, C. 1941: Rudistes. I. Dicer et Heterodicer. — Mémoires de la Société Géologique de France, N. S. tome XX., fasc. I, Mém. 44, pp. 1—55, Pl. I—IV. Paris.
- DECHASEAUX, C. 1952: Classe des Lamellibranches in: Piveteau: Traité de Paléontologie. I., II. — Masson et Cie. Paris.
- DECHASEAUX, C. 1965: Rudistes in Treatise, en imprimée. pp. 1—42. Manuscrit.
- DOUVILLÉ, H. 1888: Étude sur le Caprine. — Bull. Soc. Géol. France (3) XVI. Pl. XXIII. fig. 8a, 8b. Paris.
- DOUVILLÉ, H. 1935: Les Rudistes et leur évolution. — Bull. Soc. Géol. France, 5. sér. tome 5. pp. 319—358. Paris.
- HOFMANN K.—VADÁSZ E. 1912: A Mecsek hegység középső-neokom rétegeinek kagylói. — Földt. Int. Évk. XX. pp. 191—226. I—II. tábl., 1—5. ábra.
- HORVÁTH A. 1959: A Mecsek hegységi kréta homokkő és konglomerátum rétegsorozat őslénytani vizsgálata. — pp. 1—82. I, VIII. tábl. Kézirat.
- HORVÁTH A. 1968: Megfigyelések a Mecsek hegység alsókréta rétegeiben. — Földt. Közl. 98. 2. pp. 241—247.
- KOLOSVÁRY G. 1954: Magyarország krétaidőszaki koralljai. — Földt. Int. Évk. 42. k. 2. füz. pp. 67—123.
- KUTASSY, E. 1934: Pachyodonta mesozoica. (Rudistis exclusis.)
- MAC GILLAVRY, H. J. 1937: Geology of the province of Camaguey, Cuba with revisional studies in Rudist Paleontology. — Geographische en geologische Mededeelingen. Physiographisch—geologische reeks, No. 14, pp. 1—168, Pl. 8—10. + Carte géol. Utrecht.
- MUNIER-CHALMAS, J. 1882: Études critiques sur les Rudistes. — Bull. Soc. géol. France, 3 sér., v. 10.
- PAQUIER, V. 1896: Sur la présence du genre Caprina dans l'Urgonien. — C. R. Acad. Sci. CXXXII. p. 229. Paris.
- PAQUIER, V. 1899: Découverte des vraies Caprines au sommet des calcaires à faciès urgonien de l'Aptien inférieur du Rimet. — Bull. Soc. géol. France. ser. 3. tome XXVII. Paris.
- PAQUIER, V. 1901a: Sur les relations du groupe inverse avec le groupe normal chez les Chamacées. — Bull. Soc. géol. France (4) T. I. pp. 474—475, Paris.

- PAQUIER, V. 1901b: Sur l'âge et la faune des calcaires à Rudistes de la Dobrogea. — Bull. Soc. Géol. France, (4). I. pp. 473—474.
- PAQUIER, V. 1903: Les Rudistes urgoniens. — Mém. de la Soc. géol. France, Paléontologie, Mém. 29, pp. 1—102, Pl. I—XXI.
- PAQUIER, V. 1908: Sur les Rudistes de l'Urgonien de Serbie. — Bull. Soc. géol. France. ser. 4. tome VIII., p. 508. Paris.
- PARONA, C. F. 1901: Le Rudiste et le Camacee di S. Paolo Matese. — Mem. R. Acc. Sci. di Torino ser. 2., vol. L. pp. 197—214. I—IV.
- PARONA, C. F. 1908: Saggio per uno studio sulle Caprinidi dei calcari Scogliera. — Mem. R. Accad. dei Lincei vol. VII. pp. 1—30. Roma.
- PARONA, C. F. 1916: Saggio bibliografico sulle Rudiste con indici dei nomi di autore, di genere e di specie. — Boll. R. Com. Geol. d'Italia, Bd. XLVI. Ser. V. Vol. VI. fasc. 1. pp. 1—78. Roma.
- PICTET, F. J.—CAMPICHE, G. 1870: Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. — Matériaux pour la Paléontologie Suisse. V; série 4<sup>ème</sup> partie. No. 7, pp. 1—352. Pl. CXL—CXLIV. Genève et Bâle.
- PČELINCEV, V. F. 1959: Rudisti mezozoja gornovo Kríma. — Ak. Nauk. SSSR. Geologičeszkij Muzej im A. P. Karpinskovo. pp. 1—178. Tabl. I—XLIII. Moszkva.
- RENGARTEN, V. P. 1950: Rudisztovie fauni melovih otlozseniji Zakavkazja. — Trudi insztituta geologičeszkijh nauk. vip. 180, szer. (no. 51) pp. 1—92, Tabl. I—XVI. Moszkva.
- THIADENS, A. 1936: On some Caprinids and a Monopleurid from Southern Santa Clara, Cuba. — Proc. Kon. Akad. Wet. Amsterdam vol. 39. No. 6—10. Amsterdam.

**I. Tábla — Planche I**

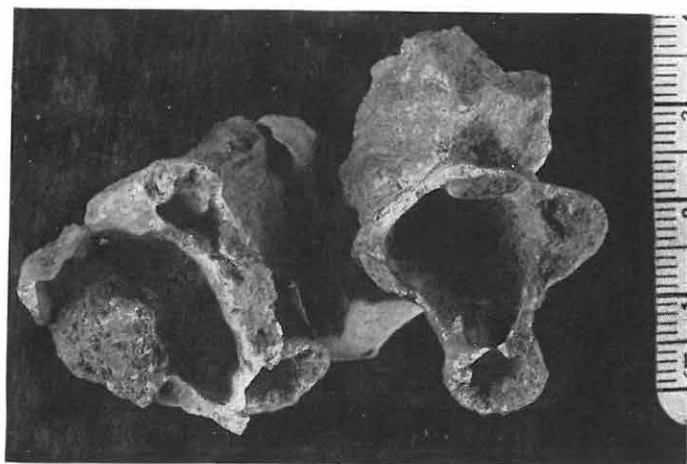
1. *Bicornucopina petersi* HOFM. (bal teknő) (K. 7599)
2. *Valletia germani* PICT. et CAMP. (bal teknő) (K. 7595)
3. *Bicornucopina petersi* HOFM. (jobb teknő) (K. 7598)



1



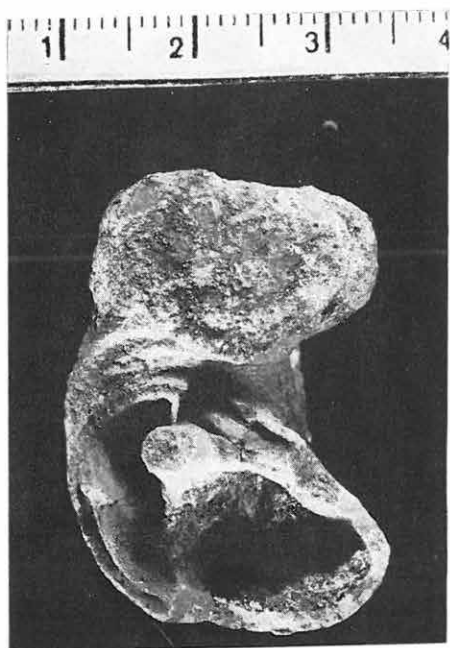
2



3

**II. Tábla — Planche II**

1. *Valletia germani* PICT. et CAMP. (bal teknő) (K. 126)
2. *Heterodiceras semistriatum* (HOFM.) (jobb teknő) (K. 105)
3. *Bicornucopina petersi* HOFM. (bal teknő) (K. 7597)
4. *Heterodiceras semistriatum* (HOFM.) (bal teknő) (K. 7602)



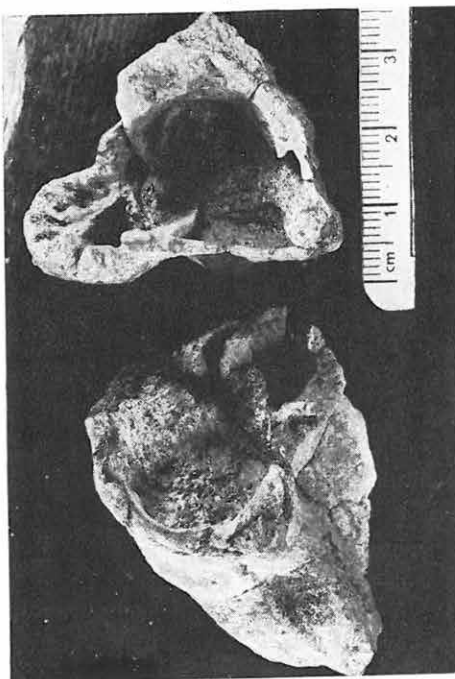
1



2



3

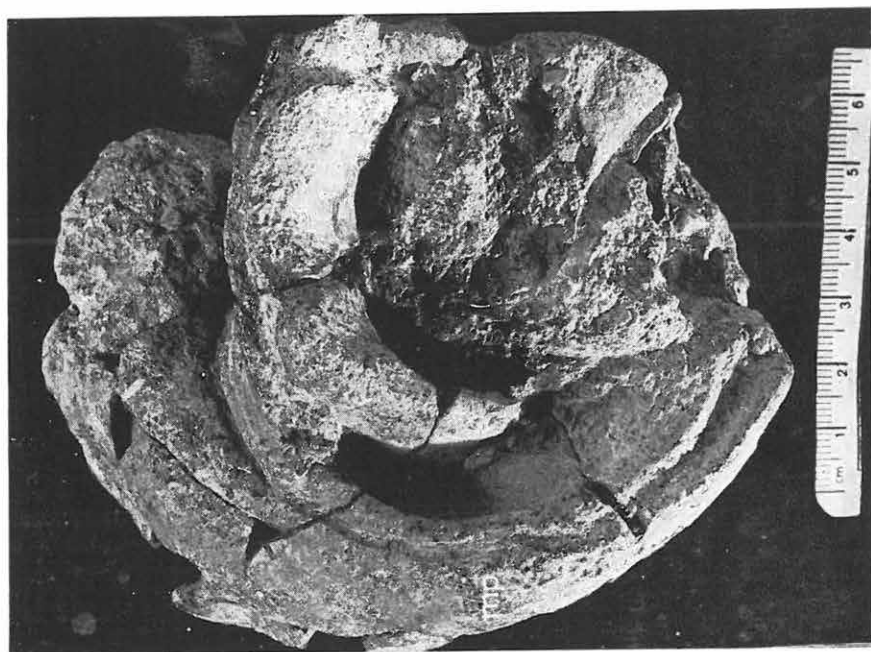


4

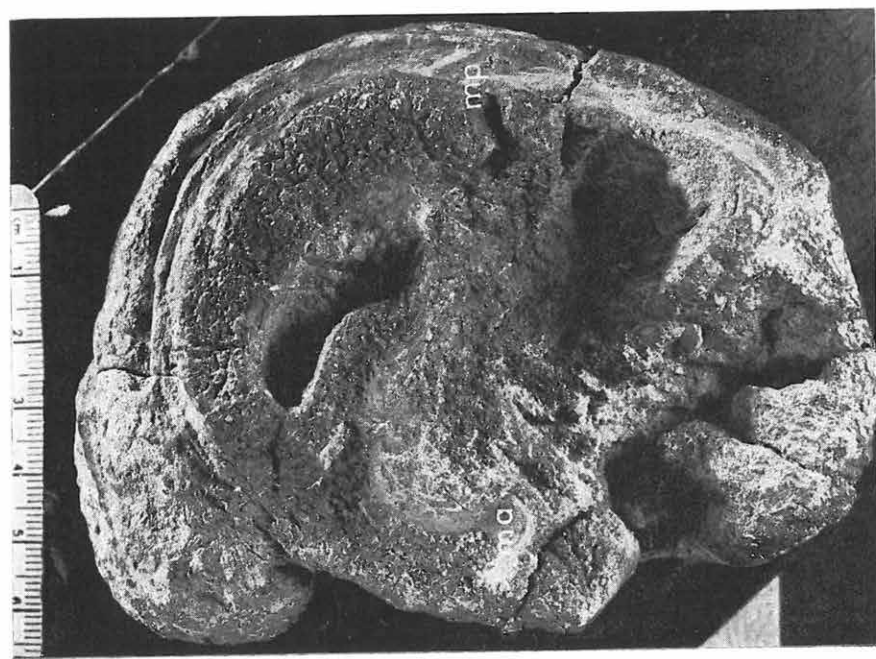
**III. Tábla — Planche III**

1. *Megadiceras hofmanni* (jobb teknő) (Holotypus: K. 6066)
2. *Megadiceras hofmanni* nov. spec. (jobb teknő) (K. 7601)





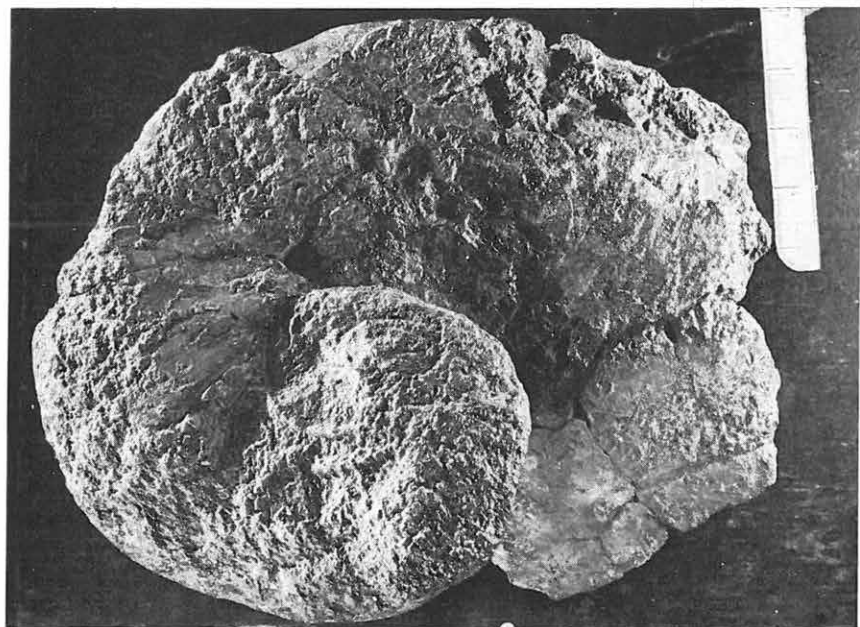
2



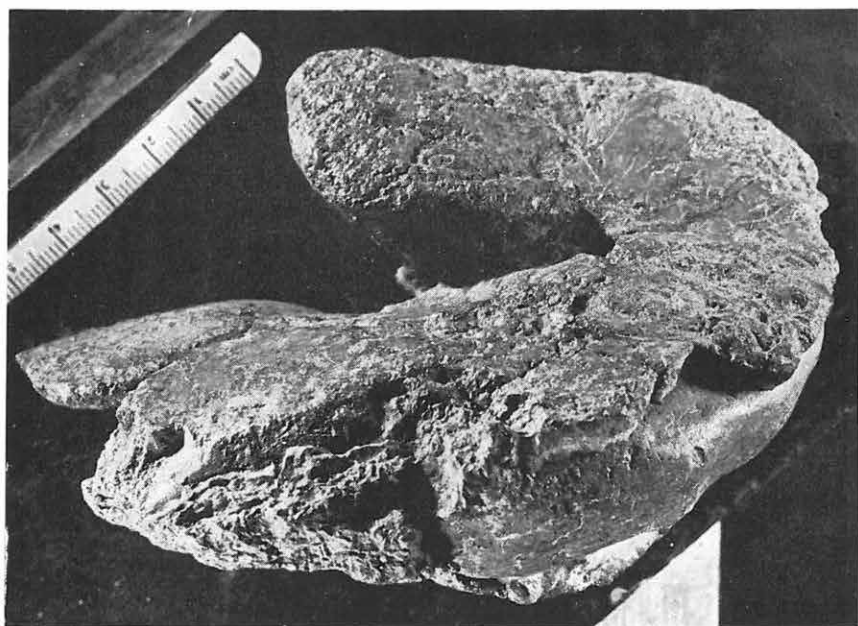
1

**IV. Tábla — Planche IV**

1 — 2. *Toucasia* cf. *carinata* (MATH.) (K. 7600)



1



2

## PACHYDONTES CRÉTACÉS DE LA MONTAGNE MECSEK

par

L. CZABALAY

Au cours de l'étude de révision des *Pachyodontes* du Crétacé inférieur de la Montagne Mecsek, l'auteur de la présente note a constaté la validité et vérifié l'attribution systématique d'un nouveau genre et de deux nouvelles espèces de parmi les quatre taxons de *Pachyodontes* décrits par K. HOFMANN et E. VADÁSZ (1912—13). Elle a complété les descriptions excellentes et exactes d'HOFMANN par quelques conclusions concernant la systématique et la phylogénèse des fossiles étudiés.

Sous le nom *Megadicerias hofmanni* nov. sp. l'auteur décrit une nouvelle espèce que HOFMANN a prise initialement pour une variété de l'espèce *Heterodicerias semistriatum* HOFM. D'après la forme de l'apex, la position et la forme de la charnière la position des insertions des muscles et leur délimitation par les lames de muscles, cette forme de grande taille appartient à la famille *Epiceratidae* établie par RENGARTEN (1950). La 3<sup>e</sup> dent dans la valve droite est épaisse, allongée, tandis que la 1<sup>e</sup> dent est légèrement arquée. Dans la valve gauche l'alvéole postérieure s'étend jusqu'à deux-tiers de la 2<sup>e</sup> dent, tandis que dans l'espèce *Heterodicerias semistriatum* il se poursuit sur toute l'étendue de la dent. Tous ces caractères correspondent à ceux du genre *Megadicerias*.

La nouvelle espèce de Mecsek est la plus voisine de l'espèce *Megadicerias koinautense* de PČELINCEV, mais dans la valve droite la 1<sup>e</sup> dent est plus longue l'arête séparant l'alvéole de la 3<sup>e</sup> dent est située plus haut. En outre, dans la valve gauche l'insertion des muscles antérieurs est plus profonde, les arêtes sont de grandeur différente et la délimitation de l'insertion des muscles est plus nette. La rainure ligamentaire est également doublée, l'espace d'habitation étant plus grande.

Dans la faune l'auteur s'est occupée des espèces suivantes: *Bicornucopina petersi* HOFM., *H. semistriatum* HOFM., *Valletia germanii* (PICTET et CAMP.), *Monopleura böckhi* HOFM., *Megadicerias hofmanni* nov. spec., *Toucasia carinata* MATHERON.

Elle constate que les espèces sont déjà connues, en partie, de dépôts des plus anciens niveaux du Valanginien et que les espèces d'*Heterodicerias* et *Megadicerias* sont caractéristiques même de l'Hauterivien, tandis que *Toucasia* cf. *carinata* MATH. indique le Barrémien-Aptien.

Familia: **Caprinidae** FISCHER, 1887

Genus: *Bicornucopina* HOFMANN, 1912

*Bicornucopina petersi* HOFMANN, 1912

Text-fig. 1; Pl. I, f. 1, 3; Pl. II, f. 3

1912. *Bicornucopina petersi* HOFMANN in HOFMANN K.—VADÁSZ E.: A Mecsek hegység középsőneokom rétegeinek kagylói. — Földt. Int. Évk. 1912—13, pp. 219—222., Pl. VII, f. 4, 5, 6

Dimensions des co-types décrits par K. HOFMANN:

	K. 106 (valve gauche)	K. 108 (valve gauche)	K. 111 (valve double)
hauteur	62,2 mm	18,8 mm	48,6 mm
largeur	41 mm	19,1 mm	24,8 mm

No d'inventaire du lectoholotype: K. 106

Locus typicus: Magyarereggy, moulin Krajczár

Stratum typicum: Hauterivien, couches tuffacées, bréchiques

Matériel étudié en outre: 80 exemplaires

De la description de K. HOFMANN il est évident que l'établissement du nouveau genre était justifié, mais qu'à cause du mauvais état de conservation du matériel il était impossible d'en préciser l'attribution systématique. Il constate que les formes en question se rapprochent du genre *Caprinula* par leurs caractères externes et internes, ainsi que par leurs canaux radiaux présents dans toutes les deux valves. La charnière est semblable à celle des *Ichthyosarcolithes*, mais elle en diffère par la présence de deux cloisons transversales dans la valve gauche et par la position des insertions musculaires. Ce fut en base de ces différences que K. HOFMANN a décrit le nouveau genre. E. VADÁSZ accepte la position prise par HOFMANN, bien que selon lui il y ait des traits communs même avec les genres *Pachytraga* et *Praecaprina* et qu'il soit incliné à identifier *Bicornucopina* au premier de ceux-ci. D'ailleurs, on trouve vraiment des caractères communs avec les genres précédents en ce qui concerne l'habitus et la présence de canaux radiaux dans toutes les deux valves; mais la forme et la disposition des canaux radiaux ne sont pas conformes. Le scrupule de K. HOFMANN et E. VADÁSZ concernant l'attribution systématique des formes en question ne nous semble point surprenant, car on verra que les discussions sur la position systématique exacte du genre en question n'ont fini par se calmer même jusqu'à nos jours. Sans doute, c'est l'un des groupes les plus compliqués des *Pachyodontes*, où la subdivision à l'intérieur du groupe se changeait toujours en dépendance de l'importance attribuée aux caractères génériques et spécifiques, de leur reconnaissance resp. répudiation.

Outre les ouvrages d'E. KUTASSY (1934), V. P. RENGARTEN (1950) et C. DECHASEAUX (1965), il n'y a aucun travail consacré aux problèmes de la systématique, dans lequel on trouverait de données sur l'attribution du genre *Bicornucopina*. Il est certain que l'indépendance et la validité du genre furent reconnues même par C. DECHASEAUX, bien que lui, n'ayant pas connu parfaitement la charnière de la valve droite, il l'attribua au groupe IV de la famille *Caprinulidae*, groupe comprenant les genres problématiques.

Dans le *Traité de Paléontologie*, C. DECHASEAUX ne mentionne pas le genre *Bicornucopina*. Il distingue deux groupes: 1. formes à cavités accessoires (genres *Caprotina*, *Chapieria*, *Polyconites*, *Horipleura*, *Pachytraga*, *Praecaprotina*), dans le premier genre il n'y a pas de cavités que dans la valve gauche, chez les deux derniers genres il n'y en a que dans la valve droite; 2. formes à canaux radiaux, les genres étant séparés en base de la forme de ce caractère-là (tableau 1, d'après C. DECHASEAUX, 1952, p. 342).

Dans le *Treatise* américain en train d'impression, C. DECHASEAUX (1965) distingue les familles *Caprotinidae* D'ORBIGNY et *Caprinidae* FISCHER.

Caractéristique de la famille *Caprinidae*: Forme de grande taille, fixée par la valve droite. Charnière bien développée. Dans la coquille il y a de nombreuses cavités: soit des cavités accessoires, soit des canaux radiaux (véritables), situés dans le manteau à l'intérieur de la valve.

La séparation générique est basée presque exclusivement sur la forme des canaux radiaux (simple, arrondi, bifurqué, polyfurqué, polygonal) et sur les positions relatives des cavités et des canaux dans les valves droite et gauche. Il est à noter que dans beaucoup de cas il est difficile de distinguer les cavités accessoires des canaux radiaux.

C. DECHASEAUX distingue quatre groupes (voir: tableau 1) au sein de la famille *Caprinidae*. Le genre *Caprinula* attribué au premier groupe se caractérise par une disposition des cavités accessoires et des canaux radiaux, conforme à celle de *Bicornucopina* (fig. 1). Quant au genre *Ichthyosarcolithes* appartenant au second groupe, la charnière y est identique, mais *Bicornucopina* a les insertions de ses muscles au voisinage immédiat de la dent cardinale et le côté postérieur de l'insertion est délimité par une lame de muscles, tandis que dans le genre qui vient d'être mentionné tous ces caractères se trouvent plus loin des dents. Conformément aux nouvelles méthodes de recherches, ce sont en premier lieu les caractères dits spécifiques, tels que le mode d'insertion des muscles et leur positions, qui doivent être pris en considération lors d'une attribution systématique. Ainsi, au cas échéant, même l'identité des charnières ne suffit point à ce que l'on puisse identifier le genre *Bicornucopina* à *Ichthyosarcolithes*.

Dans la valve gauche de *Bicornucopina* il y a deux cloisons transversales (fig. 1), tandis que chez *Ichthyosarcolithes* il n'y en a qu'une seule. En ce qui concerne la présence de deux cloisons transversales je ne les prend pas pour un caractère générique, mais plutôt pour une manifestation de l'adaptation aux changements des conditions écologiques. A cause de l'agitation intense des eaux marines il est devenu nécessaire que l'animal consolida sa valve gauche en réduisant au minimum la ségrégation de  $\text{CaCO}_3$ . En effet, la valve gauche devint allongée ordinairement, fort enroulée, tout en devenant effilée même latéralement; dans la ligne de la rainure ligamentaire la coquille s'aminçit et ce fut le flanc latéral de la valve ainsi devenue disproportionnée que l'animal a séparé, ou bien consolidé, si l'on veut s'exprimer d'une manière plus précise (Pl. I, f. 1, Pl. II, f. 3). L'expansion latérale poursuivait le but d'établir l'équilibre rompu, car la croissance longitudinale avait rendu difficile même la fixation de l'animal. Cependant la ségrégation calcaire était plus lente que ne fut l'accroissement latéral, de sorte que l'animal consolida le flanc latéral disproportionné par une seconde cloison transversale, tout en réduisant l'espace occupé par lui-même: développement qui a apporté des entraves à une mise à part complète de l'espace d'habitation et du flanc latéral, laquelle aurait empêché les deux valves même de s'ouvrir.

E. KUTASSY (1934) a attribué le genre *Bicornucopina* à la famille *Monopleuridae*.

V. P. RENGARTEN (1950) le fait dériver de *Valletia*. Il considère *Gyropleura* comme continuation de la lignée dont les genres *Horiopleura*, *Caprotina* et *Polyconites* représenteraient les branches latérales. Pour le point de départ d'une autre branche, il a pris le genre *Monopleura* dont se développe la lignée



des genres *Pachytraga*—*Praecaprina*—*Caprinella*. C'est, semble-t-il, en base de la classification systématique d'E. KUTASSY qu'il a inclu le genre *Bicornucopina* dans cette chaîne d'évolution. La classification de V. P. RENGARTEN est basée principalement sur les caractères morphologiques externes, tandis que les caractères spécifiques analysés d'une manière détaillée par C. DECHA-SEAUX sont ignorés (V. P. RENGARTEN 1950; fig. 2).

En 1937 ce groupe fut soumis à une révision par H. J. MAC GILLAVRY qui n'a cependant pas pris en considération le genre *Bicornucopina*. Dans son tableau phylogénétique (MAC GILLAVRY, 1937, p. 105, fig. 3), il distingue les types d'évolution suivants: 1. *Radiolites*, 2. *Trechmanella* et 3. *Caprinina*. D'après sa classification, *Bicornucopina* se rattacherait, en base de la disposition des canaux radiaux, au troisième groupe, tandis que d'après les autres caractères, tels que la charnière et la position des dents, il correspondrait au deuxième groupe auquel appartient *Ichthyosarcolithes*. La classification de MAC GILLAVRY ne peut pas être acceptée sans réserves, parce qu'il attribue chaque genre quasi catégoriquement au groupe évolutif respectif, tandis que ces groupes se relient par plusieurs lignées. Par conséquent, il n'est pas si simple de les séparer comme MAC GILLAVRY le suggère. D'ailleurs, outre les caractères morphologiques externes, il prend en considération les positions et les formes des cavités accessoires et des canaux radiaux observables en section, tandis que la charnière, les positions et le mode des insertions des muscles, caractères fondamentaux utilisés par les méthodes phylogénétiques modernes, sont poussés à l'arrière-plan dans les évaluations de MAC GILLAVRY. La valeur principale de son travail consiste en ce qu'il embrasse une grande unité systématique qu'il a analysée suivant des principes uniformes.

Familia: *Epidiceratidae* RENGARTEN, 1950

Genus: *Megadiceras* PČELINEV, 1959

*Megadiceras hofmanni* nov. spec.

Pl. III. fig. 1—2.

*Holotype*: Valve droite de grande taille, charnière en bon état de conservation, marge de la valve incomplète.

*No d'inventaire de l'holotype*: K. 6066 (Pl. III. fig. 1.)

*Dimensions*: hauteur 170,2 mm  
largeur 78,1 mm  
diamètre de sommet 46,8 mm

*Lieu de conservation*: Budapest, Musée de l'Institut Géologique de Hongrie

*Locus typicus*: Magyaregregy, moulin Krajczár

*Stratum typicum*: Hauterivien, grès tuffacés et conglomérats

*Matériel étudié en outre*: 70 exemplaires

**Diagnose**: Sommet de la valve droite de grande taille fort recourbé, étroitement plié à la surface. La charnière est bien développée. En direction inverse au sommet se place, du côté droit, la dent 3, allongée, épaisse, à surface large. La dent 1 est moins grande, légèrement inclinée, étant liée à la dent 3 par un bord aminci, limité par une fossette qui est placée entre les deux dents. Fossette épaisse et arquée, que poursuit la forme de la dent 1. L'insertion de

muscle antérieur (*ma*) se place à la surface de la valve droite, elle a une forme épaisse et arquée vers la dent 1 amincie, tandis qu'inversement elle est limitée largement par une lame de muscle. L'insertion de son muscle postérieur (*mp*) remonte sur le plancher cardinal étant limitée par une lame s'étendant vers la cavité occupée par l'animal. La cavité est relativement grande. A l'extérieur de la valve sur toute l'étendue de celle-ci s'allonge un sillon arqué dont sort latéralement un sillon mineur. Celui-ci est limité vers le sommet par une rainure ligamentaire qui s'élargit vers *mp*.

OBSERVATIONS SUPPLÉMENTAIRES : A la surface extérieure d'une valve gauche on peut observer une ornementation, c'est à dire des stries croisées, ornementées à leur tour par des nœuds très fins. La distance des stries augmente en passant du sommet vers le bord.

Le sommet est fort recourbé, mais, contrairement à la valve droite il n'est pas plié à la valve, mais il en émerge. La charnière est limitée par une rainure double qui s'élargit vers le bas. Dent 2 allongée, forte et légèrement déversée. Derrière celle-ci se trouve une fossette arquée et épaisse qui remonte jusqu'à la hauteur moyenne de la dent 2; après la disparition de la fossette elle se met en contact avec la surface de la valve, et tout à côté de la dent suit l'insertion bien arquée du muscle antérieur, que limitent une petite lame vers le bas et une inégalité vers la surface de la valve. A l'autre côté de la dent 2 on peut observer une insertion triangulaire, allongée qui est le prolongement direct du plancher cardinal. Vers la rainure ligamentaire elle est limitée par une inégalité qui disparaît vers le fond de la valve, de sorte que l'on ne peut pas observer la lame de muscles.

Diagnose différentielle : De cette espèce K. HOFMANN (1912—13) écrit comme suit : «Une valve droite de grande taille, incomplète a été trouvée près de moulin Krajczár à Magyaregregy. Elle appartient également au genre *Diceras*, possède également une arête et des puissantes lames de muscles, et diffère par son sommet plus grand, plus développé et fort recourbé et par sa charnière plus simple de l'espèce de *Diceras semistriatum* y décrite de sorte qu'elle appartient probablement à une nouvelle espèce.» Des observations de HOFMANN il est évident qu'il a séparé, lui-même, cette espèce de *D. semistriatum*, mais à cause de son mauvais état de conservation il ne l'a pas décrite en nouvelle espèce. Nous sommes d'avis que dans l'exemplaire évoqué par HOFMANN, on peut observer tant les caractères génériques que les caractères spécifiques, si l'on prend en égard la charnière et les insertions des muscles. Ainsi la description de cette nouvelle espèce est devenue possible et même nécessaire.

D'après la forme du sommet, la position et la forme de la charnière, les insertions des muscles et leur délimitation par les lames de muscles, cette espèce de *Pachyodonte* de grande taille provenant de la Montagne Mecsek, appartient au genre *Megadiceras* de la famille *Epiceratidae* établie par RENGARTEN (1950) (PČELINCEV, 1959, fig. 5.). Cette espèce diffère de *Diceras semistriatum* HOFMANN par l'enroulement plus fort du sommet, par la position relative du sommet et de la charnière : différences qui la font séparer génériquement de *semistriatum*. En ce qui suit, on peut énumérer la différente charnière, la forme allongée, épaisse de la dent 3, la forme de la fossette et l'inclination très légère de la dent 1.



Dans la valve gauche remonte la fossette postérieure jusqu'au deux-tiers de la dent 2, tandis que chez «*semistriatum*» elle la poursuit sur toute son extension. Ces traits correspondent aux caractères du genre *Megadicerias*.

L'espèce *Megadicerias porrectum* BOEHM, forme tithonique, décrite par PČELINCEV (1959), est semblable en ce qui concerne sa forme extérieure, mais notre nouvelle espèce en diffère par la forme et puissance des dents (p. 75, Pl. XXIII, Pl. XXIV).

La nouvelle espèce de Mecsek est plus voisine de *Megadicerias koinautense* (Pl. XXVIII, fig. 1) en ce qui concerne la position relative et la forme du sommet et de la dent 3. Chez *Megadicerias hofmanni* la dent 1 est plus allongée, et la lame limitant la fossette vers la dent 3 passe plus haut. Chez l'espèce *M. hofmanni* l'insertion musculaire antérieure (*ma*) se situe également à la surface intérieure de la valve, mais elle est plus arquée, les lames limitantes sont de différentes dimensions, l'insertion musculaire postérieure (*mp*) s'enfonce plus profondément à l'intérieur de la valve, étant chez *M. hofmanni*, plus nettement séparée de l'intérieur de la valve. La rainure ligamentaire est doublée, la cavité d'habitation est plus grande. Selon les différences qui viennent d'être mentionnées, il faut que nous la distinguions en nouvelle espèce.



## JELENTÉS AZ ÉPÍTÉS- ÉS VÍZFÖLDTANI OSZTÁLY 1968. ÉVI MUNKÁJÁRÓL

Írta: MOLDVAY LORÁND

Az Osztály 1968-ban folytatta a *Balaton partvidékének 10 000-es építés-földtani térképezését* FODOR T.-NÉ, GELEI G. és SZÉKELY F. részvételével. A következő 10 000-es lapokat vettük munkába: Dörgicse, Zánka, Balaton-szepezd, Révfülp, Badacsony és Szigliget.

A munka célja ismeretes: a dolgozók üdültetése és az idegenforgalom szempontjából fontos vidéken a településtervezést, ill. a településfejlesztési tervek megvalósítását célirányosabbá és gazdaságosabbá igyekszünk tenni, a földtani viszonyok bemutatása és az építkezések szempontjainak megfelelő kiértékelése segítségével.

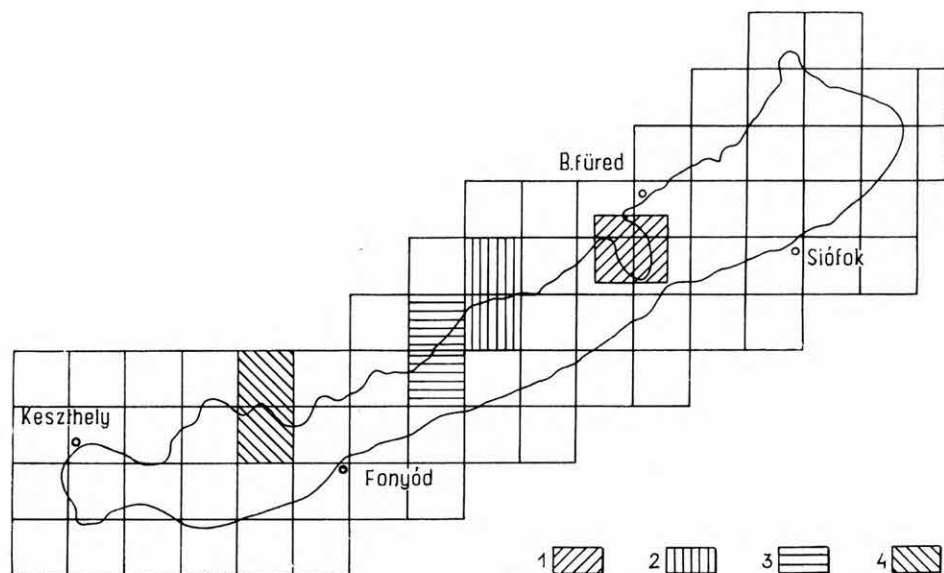
A tárgyévi feldolgozás észlelési térkép, földtani térkép és anyagvizsgálati dokumentáció összeállítására terjedt ki, különös tekintettel a talajmechanikai jellemzőkre. A területen 71 db fúrás (1045 m összmélységgel) és 25 db kutatóakna készült. Az anyagvizsgálatot, amely a múlt évihez hasonlóan nagyrészt a talajmechanikai paraméterek meghatározására irányult, túlnyomóan az Osztály keretében működő balatonfüredi laboratórium végezte el.

Az év folyamán LÁNG G. osztályvezető, UNESCO szerződés alapján, huzamosabb időre külföldre távozott. Munkakörét 1968 őszén MOLDVAY L. vette át. A feladat újszerűsége miatt ebben az évben is a tapasztalatszerzést tekintettük egyik fő feladatunknak, amellet, hogy az összegyűjtött adatok a kiadásra kerülő térképsorozatoknak is alapját képezik.

A térképezés első kézzelfogható eredménye a LÁNG G. és munkatársai által szerkesztett nyílt kiadású „*Tihany*” jelű *lapsorozat*, amely földtani, geomorfológiai, lejtőkategóriai, hidrogeológiai, vízkémiai, sekélyalapozási, mélyalapozási, építéstervezési és genetikus talajtani változatokból áll. A geomorfológiai és talajtani változatokat a Földrajztudományi Kutató Intézet munkatársai, LÁNGNÉ BUCZKÓ E., GÓCZÁN L. és KAZÓ B. készítették (1. ábra).

A „*Tihany*”-sorozat megszerkesztésével és a Dörgicse—Szigliget közötti terület tárgyévi térképezésével lezárult a munka kísérleti jellegű szakasza.

Ennek eredménye abban jelölhető meg, hogy az Osztály kialakította sajátos térképezési gyakorlatát és a laboratóriumi kiértékelés módszereit. Geológusaink a terepmunkától a belső munkáig érvényesítik a műszaki szempontokat, amellet, hogy tájgeológiai ismeretük is kellően gyarapodott. Mindezek mellett az osztályon fokozatosan olyan alapadat-gyűjtemény épült ki, amely lehetővé teszi a folyamatos térképkiadás megindítását. A kezdés óta



1. ábra. Az 1968-ban térképezett lapok áttekintő vázlata

1. 1969-ben nyomtatásban megjelenő lap; 1968-ban térképezett lapok: 2. GELEI GÁBOR, 3. SZÉKELY FERENC, 4. FODOR TAMÁSÉ

*Рис. 1* Обзорная схема листов, по которым съемочные работы были проведены в 1968 г. 1. лист, выпускаемый из печати в 1969 г.; листы, по которым съемочные работы были закончены в 1968 г.; в том числе съемки, проведенные: 2. Г. Гели, 3. Ф. Секей, 4. П. Фодор

eltelt idő tapasztalatai továbbá lehetővé teszik, hogy a jövőben néhány szempontra még fokozottabb gondot fordítsunk.

A kutatás elmélyítése és gyakorlati megbecsülésének elősegítése érdekében pl. célszerűnek véljük, hogy részletesebben is feldolgozzuk a partvidék fontosabb, ún. kiemelt településeinek területét (Balatonfüred, Fonyód, Siófok stb.). E feldolgozást a vonatkozó térképmagyarázók részeként tervezük. A terv a fúrások nagyobb mértékű összpontosítását kívánja meg a kiemelt községek területén. Néhány település ilyenfajta feldolgozása céljából vissza kell térnünk az eddig térképezett térképlapok területére is, hogy az egységes szerkesztést és kiadást biztosíthassuk. A további térképező-szerkesztő és kiadási tevékenységben elsőbbséget kell adnunk azoknak a lapoknak, amelyekre fontos települések esnek. Ez a tó Ny-i és D-i partjának nagyobb jelentőséget ad további terveinkben.

Célszerűnek látjuk azt is, hogy a kiemelt települések feldolgozását a településfejlesztési tervekkel az eddiginél szorosabb összhangba hozzuk. Ezt azzal kívánjuk elősegíteni, hogy térképeink elkészülése után, főleg módszertan kutatásként, tervező szakemberrel vizsgáltatjuk meg a természeti viszonyok gazdasági hatásait. Gondolunk itt pl. a teherbírás, a fejthetőség, a szulfáttartalom, a vízbeszerzés és más tényezők hatására az építkezések költségvetésében.

ОТЧЕТ О РАБОТЕ  
ГИДРО- И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО  
ОТДЕЛА ЗА 1968 Г.

Л. Мольдави

Приводятся результаты работ, проведенных в 1968 г. в рамках инженерно-геологической съемки побережья оз. Балатон. Заснятый участок расположен между сс. Занка и Сиглигет.

В отделе был составлен первый лист подлежащей изданию инженерно-геологической карты масштаба 1:10 000 (Тихань). В процессе дальнейших работ будет усилено внимание к вопросам экономического и коммунально-бытового развития населенных пунктов и анализу влияния выявленных геологических условий на экономику рассматриваемого района.



## ADATOK A BALATON KÖRNYÉKE ALSÓPANNON RÉTEGTANÁHOZ

Írta: FODOR TAMÁSNE

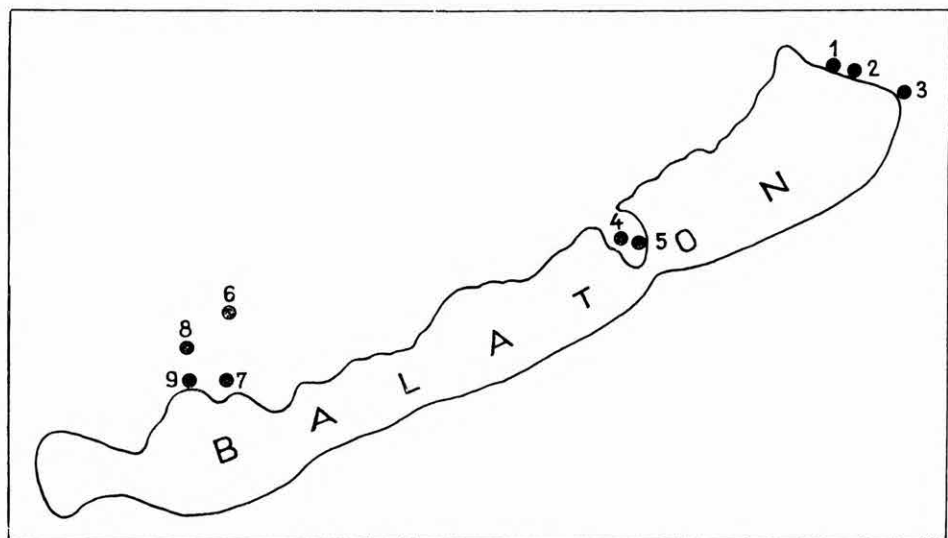
Pannóniai képződményeink mindmáig legklasszikusabb feltárásai — és amennyiben a pannóniai elnevezés eredeti értelmezésben csak a „Congeriás rétegek” megnevezés pótlásaként született, úgy a pannóniai emelet sztrató-típus területe — a Balaton É—ÉK-i partjai mentén fekszenek. Jelentőségüket jó feltártságuk, faunagazdagságuk és sokoldalú feldolgozásuk is hangsúlyozza.

Ilyen körülmények között a szóbanforgó terület legfontosabb kövületes előfordulásainak (Balatonkenese, Balatonfűzfő, Tihany) korkérdése is viszonylag gyorsan tisztázódott (HALAVÁTS, LŐRENTHEY) és a felsőpannonon belüli finomrétegtani besorolásuk (BARTHA) is csakhamar vitán felül állt.

Az irodalom adataiból kitűnik, hogy a terület egyik-másik feltárásában a jellemző felsőpannon fajok mellett felbukkannak alsópannonban élt fajok is (*Congeria cžjžeki*, *Melanopsis impressa*). E „zavaró” adatoknak semmi jelentőséget nem tulajdonítottak, s a rétegtani fejtegetésekben figyelmen kívül hagyták, vagy jelentőségét alábecsülték (LÓCZY, STRAUSZ).

Ilyen előzmények után — noha várható volt további alsópannóniai maradványok felbukkanása ezeken a lelőhelyeken — mégis meglepetésként hatott, amikor az 1:10 000-es léptékű építésföldtani térképezés során 1967-ben a balatonakarattyai homokgödör feltárásának alsó, áthalmazott anyagából — egyéb kövületek mellett — egy *Anchitherium aurelianense* (CUVIER) metapódium került felszínre, eléggé koptatott megtartásban (KRETZOI M. meghatározása). Az *Anchitherium* nemzetségről tudjuk, hogy a mio-pliocén határt túlélve, Európa egyes vidékein (Spanyolország, Bécsi-medence, Kárpát-medence) az alsópannonban is fellép, a *Hipparion* nemzetség bevándorlása előtt, részben annak kezdeti szakaszában. Előfordulása a balatonakarattyai homokgödörben kényszerítően vetette fel az alsópannon képződmények felszíni vagy felszínközeli előfordulásának kérdését területünkön.

E fél évszázad óta lappangó kérdés eldöntésére szerencsés lehetőséget adott az a körülmény, hogy a térképezés kapcsán, számos kis mélységű (10—15 m) talajmechanikai fúrás mellett, néhány nagyobb mélységig lehatoló fúrást is telepítettünk (Tihany-33. sz., 36. sz., Balatonakarattya I. sz., Balatonkenese I. sz. fúrások). E fúrások célja a térképezett terület teljes pannonjának harántolása volt. Ezek, az anyagi megtakarítást is szem előtt tartva, a legmagasabb partfalak aljában mélyültek, így kiegészíthettük a rétegsort azok függőleges szelvényével. Ezeknek az alapszelvényeknek a vizsgálata lehetővé



1. ábra. Az építésföldtani térképezés során mélyült nagyobb mélységű fúrások a Balaton környékén

1. Balatonkenese I. sz. fúrás, 2. Balatonkenese strandfürdő kútja, 3. Balatonakaratya I. sz. f., 4. Tihany 33. sz. f., 5. Tihany 36. sz. f., 6. Kisapáti 2. sz. f., 7. Szigliget I. sz. f., 8. Nemesvita I. sz. f., 9. Balatonederics I. sz. f.

Abb. 1. Die im Laufe der ingenieurgeologischen Kartierung niedergebrachten tieferen Bohrungen in der Balaton-Gegend

1. Bohrung Balatonkenese-I, 2. Brunnen des Strandbades in Balatonkenese, 3. Bohrung Balatonakaratya-I, 4. Bohrung Tihany-33, 5. Bohrung Tihany-36, 6. Bohrung Kisapáti-2, 7. Bohrung Szigliget-I, 8. Bohrung Nemesvita-I, 9. Bohrung Balatonederics-I

tette annak megállapítását, hogy a Balaton É—ÉK-i partja mentén az alsó-pannóniai képződmények kis mélységben, sőt egyes helyeken közvetlenül a negyedkori takaró alatt fekszenek. Újabb, hasonló adatokat szolgáltatott az alsópannonra vonatkozóan a Balaton ÉNy-i felében, a Szigligeti-öböl környékén az 1968. évi térképezés során mélyített fúrások (Szigligeti-I. sz., Balatonederics-I. sz., Nemesvita-I. sz., Kisapáti-2. sz. fúrás) (1. ábra). Terepbejárásaim folyamán felszíni kibukkanásban is (Szentgyörgy-hegy ÉK-i oldala) alsópannóniai képződményeket észleltem.

Mindezek feltétlenül szükségessé teszik a Balaton közelében a felszínen vagy a felszínközeli fellépő alsópannóniai képződmények kérdésének behatóbb vizsgálatát, elsősorban a rétegtani viszonyokat tisztázó kutatófúrások (alapszelvények) adatainak rögzítését. Ebből a célból a kenesei partok környékén mélyített fúrások legfontosabb adatait foglaljuk össze. A Szigligeti-öböl környékéről csak részadatok közlésére szorítkozhatunk, mivel a folyamatban levő kutatófúrásokról csak a munkálatok lezárása után számolhatunk be.

A balatonkenesei I. sz. fúrás az „Emlékmű” partfala alatt 140,0 m mélységű. 140,0—136,0 m-ig világosszürke, sárgásszürke mészkövet, márgát és agyagmárgát harántolt gazdag szarmata faunával: *Pirenella picta* (DEFR.), *P. picta mitralis* (EICHW.), *Rissoa* (*Mohrensternia*) *inflata* (ANDRZ.), *Calliostoma*



*styriacum* (HILB.), *C. cfr. guttenbergi* (HILB.), *Cardium vindobonense* (PARTSCH), *Theodoxus pictus* (FÉR.), *Ervilia* sp., *Musculus sarmaticus* (GAT.), *Hydrobia* sp., *Cerithium rubiginosum* (EICHW.), *Gibbula hoernesii* (JEK.), *Acteocina lajonkai* (EICHW.). (A faunát KÓKAY J. határozta meg.) A szarmata és pannon között az üledékképződés folyamatos volt. A tömeges szarmata fauna elmaradásánál, 136,0 m-ben húzható meg a szarmata—pannon határ.

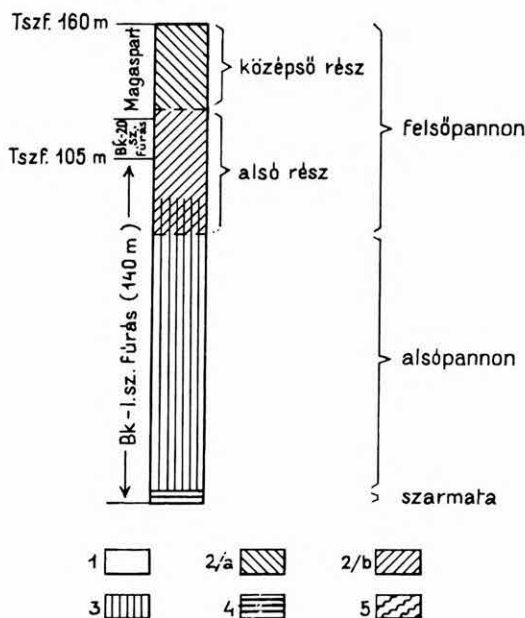
Az alsópannon alsó részén többször megismétlődő, maximálisan 1 m vastagságot elérő konglomerátum padokat mészmertes, rétegzetlen, kőzetlisztes agyag- és agyagrétegek tagolják. Majd 93,0 m-ig „tarka”, rétegzetlen, mészmertes, növénymaradvány-töredékeket tartalmazó agyag, kőzetlisztes agyag, kavicsos agyag váltakozásából álló rétegsor következik.

93,0—69,0 m között lumasellás kőzetlisztes agyag, majd kevés homokkal tagolt márga, agyagmárga, mészmárga alkotja a rétegsort, sok növénymaradvány-lenyomattal, *Ostracodával* és egy-két, szögletes, apró, szórt helyzetű kvarckavicssal.

69,0 m-től agyag, kőzetlisztes agyag, agyagos kőzetliszt és kőzetliszt váltakozásából álló, egyenletesen szürke színű, lemezes—leveles elválású, sok molluszkát, ép növénylenyomatot és uszadékfát tartalmazó összletet harántoltunk. Faunája alsópannoniai, fajszáma szegény; tömegesen *Congeria cžjžeki* alkotja. A mellette előforduló *Monodacna simplex*, és *Limnocardium subdesertum*-mal (KORPÁSNÉ HÓDI M. meghatározása) együtt, valamint a *Salix medica*, *Myrica lignitum* makroflóra (PÁLFALVY I. meghatározása) és uszadékfa-maradvány alsópannon partközeli fáciest jeleznek.

Az alsópannon fauna elmaradása jellemzi a szelvény magasabb részét, s egyben az alsópannon felső határát is. A határt élesen megvonni sem üledék-földtanilag, sem fauna alapján pontosan nem lehet. A lassú feltöltődéssel az alsópannonban élt fajok kihalnak, csak néhány szívós példány (*Congeria cžjžeki*) fordul elő a felsőpannon alsó részében is, felfelé csökkenő termettel, ami az életkörülmények megváltozását jelzi. A szelvényben a felső—alsópannon határt 30—40 m között húzhatjuk meg (a tömeges *Congeria cžjžeki* fauna elmaradásánál és a *Dreissenák* megjelenésénél). A fúrás felső 20 m-e — kiegészítve a Bk-20. sz. kis mélységű fúrással, valamint a „magaspart” több mint 40 m-es szakaszával — a felsőpannon alsó (*Congeria ungula caprae*-s szint), és a felsőpannon középső (*Congeria balatonica*-s szint) részébe sorolható, az eddigi kutatók megállapításaival egyezően (2. ábra).

A balatonakarattyai I. sz. fúrás a strandfürdő területén 141,5 m-ben alsópannon képződményekben állt meg. Célját — a pannon egészének vertikális feltárását — technikai nehézségek miatt nem érte el. A 141,5—45,0 m-ig harántolt alsópannon képződmények kőzetanyaga: egyenletesen szürke színű, lemezesen rétegzett agyagmárga, agyagos kőzetliszt, homokos kőzetliszt, kőzetliszt. Faunája fajszegény, dominánsan *Congeria cžjžeki* alkotja, néhány rossz megtartású *Limnocardium* és *Melanopsis* kíséretével. 45,0—10,6 m-ig erős homokosodás figyelhető meg, kevés, a felsőpannon alsó részére utaló (*Congeria ungula caprae*-s) faunával. A fúrás legfelső 10 m-e csuszamlások és partomlások miatt áthalmozott. A felette levő közel 30 m-es partfal a felsőpannon középső (*Congeria balatonica*-s) részét foglalja magába. A felsőpannon alsó és középső részének átmenete az említett nagykiterjedésű csuszamlások és partomlások következtében erősen fedett (3. ábra).

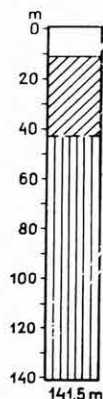


2. ábra. Balatonkenesei alapszelvény

1. Negyedkor; 2. felsőpannon jellegű fauna: a = középső rész (*Congerina balatonica*), b = alsó rész (*C. ungula caprae*); 3. alsópannon jellegű fauna; 4. szarmata jellegű fauna; 5. szilúr (?) fillit

Abb. 2. Basisprofil von Balatonkenese

1. Quartär, 2. Fauna von oberpannonischem Charakter: a = mittlerer Teil (*Congerina balatonica*), b = unterer Teil (*C. ungula caprae*); 3. Fauna von unterpannonischem Charakter; 4. Fauna von sarmatischem Charakter, 5. silurischer (?) Phyllit



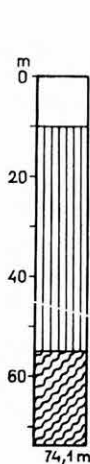
3. ábra. Balaton-akarattya-i I. sz. fúrás szelvénye. (Jelmagyarázatot l. 2. ábrán)

Abb. 3. Profil der Bohrung Balaton-akarattya-I. (Siehe Zeichenerklärung zu Abb. 2)

Meg kell említenem a balatonkenesei strandfürdő vízellátására 1968-ban mélyített fúrást, melyet a kivitelező (OFKFKV Várpalotai Üzemegysége) feldolgozás céljából rendelkezésemre bocsátott (4. ábra). A fúrás 10 m vastagságú negyedkori takaró alatt alsópannon képződményekbe jutott. Kőzetanyaga agyagmárga, agyagmárgás kőzetliszt, homokos kőzetliszt és kőzetliszt, lumasellát alkotó *Congerina czjzeki* faunával, sok növénylenyomattal, életnyomokkal. A fúrás 54,0 m-ig haladt alsópannon képződményekben, majd fillitet ért és abban is állt meg 74,1 m-ben.

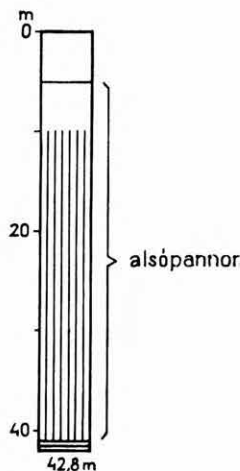
A kenesei partok — fentiekben leírt — három fúrása, további adatokat szolgáltat a Balaton környék tektonikájának ismeretéhez is.

A Szigligeti-öböl környékén mélyült és folyamatban levő fúrások közül a Kisapáti 2. sz. a Szentgyörgy-hegy oldalában, régi, felhagyott homokbánya udvarán mélyült. A fúrás — meglepetésszerűen — 40 m mélységben elérte a szarmata mészkövet és 40,8 m-ben abban is állt meg. A szarmata mészkő felett homok vezet be az alsópannon, mely sok, meghatározásra alkalmatlan molluszka héjtöredéket tartalmaz. Ez 35,0 m-ig tart, majd felette kőzetlisztes,



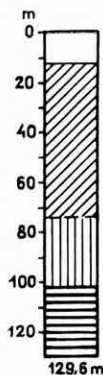
4. ábra. Balatonkenesei strandfürdő kútjának szelvénye. (Jelmagyarázatot 1. 2. ábrán)

Abb. 4. Profil des Brunnens des Strandbades von Balatonkenese. (Siehe Zeichenerklärung zu Abb. 2)



5. ábra. Kisapáti 2. sz. fúrás szelvénye. (Jelmagyarázatot 1. 2. ábrán)

Abb. 5. Profil der Bohrung Kisapáti-2. (Siehe Zeichenerklärung zu Abb. 2)



6. ábra. Szigliget I. sz. fúrás szelvénye. (Jelmagyarázatot 1. 2. ábrán)

Abb. 6. Profil der Bohrung Szigliget-I. (Siehe Zeichenerklärung zu Abb. 2)

homok, homokos kőzetliszt és kőzetliszt váltakozásából álló üledéksor települ. Molluszka faunája igen gazdag, domináns a *Congeria cžjžeki* M. HÖRN., mely 31,5—31,0 m és 18,7—18,5 m között lumasellát alkot. A *Congeria cžjžeki* mellett *C. cf. hörnesi* BRUS., *C. cf. partschi* ČŽŽ., *C. cf. zagabiensis* BRUS., *Limnocardium sopronense* VIT. fordul elő (BARTHA F. meghatározása). A fúrás legfelső 10 m-ének anyaga, a homokbánya falának leomlása következtében áthalmozott (5. ábra).

A Szigliget I. sz. fúrás 129,6—113,0 m között szarmata mészkövet, mészmárgát harántolt. 113,0—74,9 m-ig kőzetliszt, homokos kőzetliszt, homokkő váltakozásából álló alsópannon, majd 74,9—14,6 m-ig a felsópannon alsó részébe (*Congeria ungula caprae*-s) tartozó képződmények következtek, a szokásosnál homokosabb kifejlődésben. A felső 14,6 m vastagságú negyedkori takarót kavics, homok és tőzeg alkotja (6. ábra).

A folyamatban levő, ill. feldolgozás alatt álló balatonedericsi I. sz. és nemessvítai I. sz. fúrásokról is már elmondhatjuk, hogy az alsópannon képződményeket, az eddigi tapasztalatainkkal egyezően 50, illetve 15 m körül érték el. Rétegsorokról részletesebben csak a munkálatok lezárása után számolhatunk be.

## ANGABEN ZUR STRATIGRAPHIE DER UNTERPANNONISCHEN ABLAGERUNGEN IN DER UMGEBUNG DES BALATONSEES

von

P. FODOR-NAGY

Die weit bedeutendsten Aufschlüsse und zugleich reichsten Fossilfundstellen der pannonischer Ablagerungen im Ungarischen Becken liegen rings um den Balatonsee. Fundstellen wie Balatonkenese, Tihany, Balatonfűzfő u. dgl. sind zumal die am besten untersuchten und im Pannon-System am sichersten korrelierten Punkte des Stratotypengebietes der Stufe — inwieweit der Name Pannon eine einfache Legalisierung des als technischer Name für die Stufe nicht anwendbaren Begriffes „Congerien-Schichten“ darstellt.

Wie gut aber diese Ablagerungen an Hand ihres Fossilreichtums als sicheres Oberpannon angenommen werden dürften, wirkten in ihren Fossilienlisten einige Arten unterpannonischen Charakters von jeher störend. Eben daher wurden solche Arten vielfach unberücksichtigt gelassen.

Ingenieurgeologische Aufnahmsarbeiten im genannten Gebiet ermöglichten aber Verfasser eine Reihe solcher Angaben zu sammeln, die eine sichere Zuordnung das Liegenden dieser Ablagerungen ziemlich allgemein zum Unteren Pannon zuließen.

So konnte im Jahre 1967 in der Sandgrube von Balatonakarattya in den aufgeschlossenen tieferen Lagen ein etwas abgerolltes Metapodium von *Anchitherium aurelianense* (CUVIER) nachgewiesen werden, was als sicherer Beweis des Auftauchens unterpannonischer Ablagerungen in nächster Nähe — an der Oberfläche oder in kleiner Tiefe — anzusehen ist.

Kurz darauf in der Nähe abgeteufte Bohrungen — Tihany-33, 36, Balatonakarattya-I, Balatonkenese-I — konnten diese Annahme beruhigend unterstützen, indem sie in geringer Tiefe auf Ablagerungen mit unterpannonischer Molluskenfauna (Einzelheiten s. im ungarischen Text) stiessen. Dasselbe Resultat konnte bei einer Bohrung des Strandbades von Balatonkenese zwecks Wassergewinnung erzielt werden, indem unter dem Quartär von 10 m Ablagerungen mit einer unterpannonischen Fauna bestimmt werden konnten.

Mit demselben Resultat wurden in der Szigligeter Bucht — Kisapáti-2 und Szigliget-I — zwei weitere Bohrungen abgetrieben, die auch eine unterpannonische Fauna aufs Tageslicht brachten (s. im ung. Text).

In Gang gesetzte, bzw. unter Bearbeitung stehende Bohrungen (Balatonederics-, bzw. Nemesvita-I.) erreichten auch in geringer Tiefe, d. h. in 50, bzw. 15 m, das Unterpannon.

All dies spricht für eine oberflächennahe Lagerung des Unterpannon längs der Achse des ganzen Sees, was bisher nicht vermerkt wurde.

Weitere Einzelheiten sind von zukünftigen Untersuchungen zu erwarten.

## A BALATON-FELVIDÉK ÉS A TAPOLCAI-MEDENCE BAZALTTERÜLETEINEK FELÉPÍTÉSE

Írta: JUGOVICS LAJOS

A dunántúli bazaltelőfordulásokat — a Dunántúl mélytektonikai szerkezetét figyelembe véve — a következőképpen csoportosíthatjuk:

- I. A Déli-Bakony bazalt és bazalttufa területei.
- II. A Balaton-felvidék bazalt és bazalttufa előfordulásai. E csoportba tartoznak a „Tapolcai-medence” bazalthegyei is.
- III. A Tátika-csoport bazaltgerincei és bazalttakarói.
- IV. A Kisalföld bazalt és bazalttufa területei.

A Bakony hegység és a Balaton-felvidék bazaltvulkánjai a perm és triász, illetve a pliocén felsőpannoniai alemelet rétegeiből álló erősen denudált, egyenetlenül lepusztult és átlag 200—300 m abszolút magasságú térszínre törtek fel. A bazalt- és bazalttufaelőfordulások fekéreégei változatosak. Helyenként a permi homokkő, alsótriász (campili) lemezes mészkő, a szeizi homokos dolomit, illetve a középsőtriász (anizuszi) dolomit, a felsőtriász (karni) márga, vagy a felsőtriász (nóri) dolomit térszínen települnek. Az alaphegységen helyenként a pliocén homokos, agyagos, kavicsos üledékeinek maradványai és egyéb törmelékanyagok is megtalálhatók (I. melléklet).

A mezozoós terület szerkezeti folytonosságát a Balaton csapása irányában, az ún. „*litéri-törésvonal*” szakítja meg, mely Fűzfőtől kezdve Köveskálíg a felszínen is nyomozható. Erre a törésvonalra merőleges harántirányú vetők nyomán helyenként keletkezett lapos medencék mentén helyezkednek el bazalthegyeink kisebb-nagyobb tömegei.

A Balaton melléki mezozoós fennsíkot a litéri hosszanti vető osztja két részre: a Balaton menti ún. *Balaton-felvidékre* és annak ÉNy-i részére a *Déli-Bakony hegységre*. A két hegyvonulat között felszíni határvonalnak az Eger patak Kapolcs—Monostorapáti irányában húzódó völgye tekinthető.

A Balaton-felvidék hegyvonulata — a Dunántúl mélytektonikai szerkezete szerint — a Balaton mentén egészen a szigligeti vulkáni hegyek vonaláig követhető. Ez a terület a pliocén végéig — valószínűleg tovább is — igen változatos vulkáni tevékenységnek színhelye volt, ahol a kitörési centrumok a Tihanyi-félsziget, illetve Nagyvázsony vonalától Szigligetig sorakoznak és összesen harminc kitörési centrumban valóságos vulkáni zónát alakítottak ki. A 30 kitörési centrumból 5 előfordulást csak lávakitörések építettek fel. A

törmelékszórások 11 bazalttufa előfordulást alakítottak ki, míg 14 bazalthegy felépítésében a törmelékszórások és lávafolyások együttesen működtek közre.

A Balaton-felvidék bazaltvulkanizmusának morfológiáját főleg vulkáni kúpok jellemzik, melyek a hegyvonulat É-i részében kis tömegűek, sőt a legtöbbször a felszíni vulkáni forma is lepusztult, ezeknél csak a kitörő csatorna bazalt- vagy bazalttufa tömegei maradtak vissza. A Balaton-felvidék hegyvonulatában csak egy nagyobb vulkáni takaró alakult ki Kapocs—Monostorapáti és Balatonhenye között. A Tapolcai-medence különálló, nagy tömegű és formailag kiemelkedő bazaltkúpjai világviszonylatban is a legszebb vulkán-csoportot alakítják ki.

A dunántúli bazaltterületek között éppen a Balaton-felvidékiek még kevésbé ismertek, azért ezekről és felépítésükről kissé bővebben szólunk.

E dolgozatban felsorakoztatott geológiai szelvényeket SZENTES F. fő-geológussal közösen szerkesztettük; a területek egy részét együtt is bejártuk, megfigyeléseink eredményeit a helyszínen megtárgyaltuk. A Balaton-felvidék és a Déli-Bakony bazaltterületei szoros szerkezeti összefüggésben állanak az ottani mezozoos képződményekkel. Ezen, többnyire komplikált sztratigráfiai kérdések felderítésében SZENTES F. évtizedes tapasztalataiból leszűrt áttekintésre nagy szükség volt, mert ilyen módon e jelentésben ezen kérdésekkel foglalkozó megállapítások közös törekvéseink eredményei.

Az itt közölt áttekintő részletezés azért is szükséges, mert az 1920-ban megjelent Balaton vidéki geológiai térképen éppen ezen hegyvonulat kis tömegű bazalt és bazalttufa előfordulásainál\* történtek felcserélések és hiányos bejegyzések.

A Balaton-felvidék vonulatában települ:

Sátormahegy	Kereki-hegy
Kopácsi-hegy	Sabarhegy
Mátéshegy	Hármoshegy
Eresztvényi-hegy	Szigligeti-hegyek

bazalt és bazalttufa előfordulásainak felépítését az M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1944. és 1953. 1—2. évfolyamaiban már ismertettem\*\*, jelenleg a többi bazaltterületet ismertetem részletesen.

\* A Lóczy-féle geológiai térkép *Vöröstó község* határában a „Kálvária-hegy” gerincének végén *bazalttufa*-foltot jelöl. Vizsgálataim szerint az egész terület vöröses szaruköves mészkőből áll, mely helyenként sűrűn tartalmaz jáspisdarabokat. A falutól K-re a szomszédos gerinceket viszont dolomit kőfejtők tárják fel. Ezek alapján a „vöröstói bazalttufa”-folt — mint hibás bejegyzés — az említett geológiai térképről törölnöd. — A Lóczy-féle geológiai térkép Meneshely községtől É—ÉNy-ra „*Ragonyai-börcök*” jelöléssel kis *bazaltfoltot* ábrázol. A gondos vizsgálat alapján megállapítható, hogy Meneshely község tágabb környékén, a Halom-hegyi bazaltosúcson kívül csak mezozoos mészkövek találhatók. A község É—ÉNy-i része bőséges mészkőtörmelékkel takart sík, mezőgazdasági terület, melyen más kőzettípus törmelékben sincsen. E mészköves terület közepén telepített gémeskút (a térkép szerint „tőfői kút”) kávéja mentén található néhány emberfej nagyságú bazaltarab, amit odahordtak, nem bizonyító erejű adat. A fentiek alapján a Lóczy-féle geológiai térképen „Ragonyai-börcök” néven jelölt bazaltfoltot nem látom helytállónak és igazoltnak, így törölnöd.

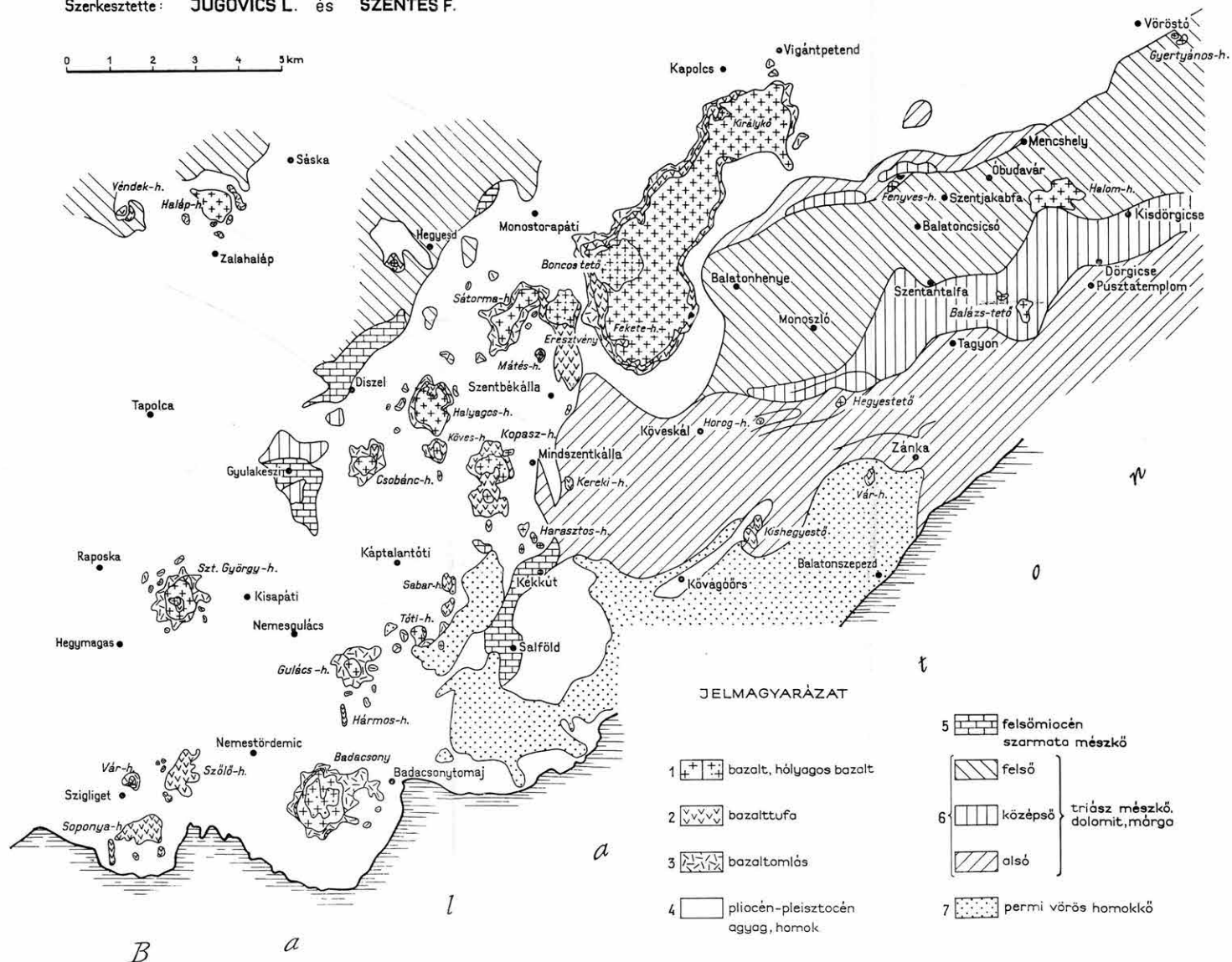
\*\* JUGOVICS L.: Tapolca környéki bazalttufa előfordulások. — Évi Jel. 1944. és Adatok a Déli-Bakony és a Balaton-felvidék területén található bazalt-előfordulások ismeretéhez. — Évi Jel. 1953.



# A BALATON-FELVIDÉK ÉS A TAPOLCAI MEDENCE BAZALT- ÉS BAZALTTUFA ELŐFORDULÁSAI

Szerkesztette: JUGOVICS L. és SZENTES F.

0 1 2 3 4 5 km



**A Gyertyánoshegy bazaltterülete.** Barnag község határában a mezozoós mészkövek és a dolomit a 395 m-es Hideghegy vonulatát építik fel. A faluból D-i irányban húzódó Mogyoró-völgy mentén ebből az üledékes vonulattól emelkedik ki a 361 m magas és É—D-i irányban kissé megnyúlt *Gyertyános-hegy bazaltgerince*. Tömege aránylag kicsiny, hiszen mindössze 6—10 m-re emelkedik ki a bazalt a 352—356 m-es mészkőtakaró szintje fölé.

A fekü mészkő a bazaltgerinc mentén a triász korú felsőkarni emeletbe tartozó „Sándorhegyi mészkő” (SZENTES F. meghatározása). Ennek a szürkés-fehér, tömött szövetű mészkőnek rétegei a bazaltgerinc Ny-i aljában  $140^{\circ}15'$  — a déli oldalán általában  $180^{\circ}20' - 190^{\circ}12'$  általános dőlésűek.

Ettől a bazaltgerinctől Ny-ra egy kisebb, kerekded, 346 m magas bazaltfolt alig 3—4 m-rel emelkedik a környező sík mészkőtakaró fölé. Neve nincsen, ezért „Gyertyános II”-nek jelölöm.

A Gyertyánoshegy bazaltfoltjai kiterjedésük és méreteik alapján valószínűleg hasadékvulkán és vulkáni csatorna maradékai, melyeknek felszíni formái lepusztultak.

A gyertyánoshegyi bazaltgerinc kőzete szürke színű, réteges—pados bazalt, mely gömbhéjas elválásra hajlamos. A gerincen a bazalt porózus, likacsos, a mélyebb részekben tömött szövetű. Makroszkóposan olivin- és augit kristályzsemcsék ismerhetők fel benne. A bazaltlikacsokban gyakori a hialitos bevonat.

A kisebbik bazaltfolt, a *Gyertyános II.* kőzete szintén szürke színű, az előbbinél tömöttebb szövetű, réteges—pados. Tömöttebb alpanyagában csak az olivin apró, vagy nagyobb, zárványszerű szemcséi ismerhetők fel.

**A Halomhegy bazaltterülete.** Nagyvázsonytól D-re, Mencshely község határában emelkedik a *Halomhegy* 398 m magas, lapos tetejű bazaltkúpja. A bazaltkúp a községtől DK-re kb. 2 km-re, átlag 340 m magas takarón emelkedik.

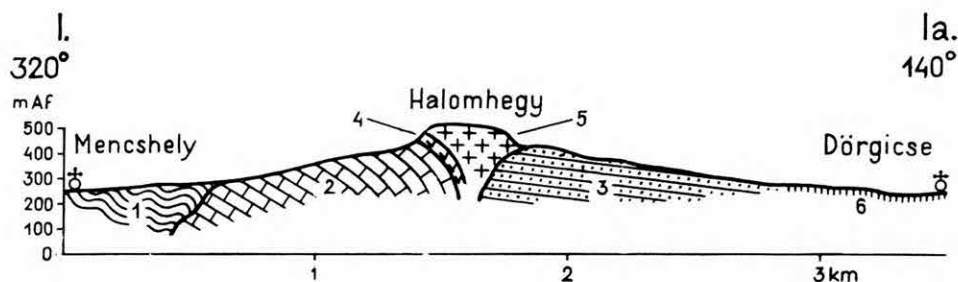
A halomhegyi bazaltterület feképképződménye nem egységes; a halomhegyi bazaltcsúcs alatt a fekü a felsőtriász karni emeletébe tartozó raibli márga; sárgás, néhol barnás árnyalatú homokos mészkőpadok, finom márgás lemezekkel. A bazaltcsúcsához csatlakozó lapos bazalttakaró alatt pliocén—pannon homokrétegek fekszenek. A Halomhegy felépítését az 1. ábra szemlélteti.

A halomhegyi bazaltterület morfológiailag két részre tagolódik: központi része a meredek oldalú, lapos tetejű bazaltkúp, melynek ÉK—DK-i oldalaihoz lapos bazalttakaró simul; az egész bazaltterületet erdő takarja. A bazaltterület központi része a Halomhegy bazaltcsúcsa, mely a kitörő csatorna felett emelkedik. A vulkáni működés törmelékszórással kezdődött, majd a kistömegű törmelékszórást bőségesebb lávakitörések követték, s ezek fejezték be a vulkáni tevékenységet.

A törmelékszórásból kialakult *bazalttufának* vékony rétege a felszínen csak a bazaltcsúcs nyugati aljában jelenik meg; a bazaltterület másik részén, a bazalttakaró alatt tufa nincsen.

A Halomhegy kicsiny bazaltcsúcsát 5 bányaureg bontja meg. A bányauregekben feltárt bazalt igen változó sajátosságú: jelentékenyebb része igen tömött szövetű, helyenként — mintegy foltokban — röglávás, hólyagos-lávás,





1. ábra. Halomhegy földtani szelvénye

1. Alsótriász dolomit, homokkő, 2. felsőtriász dolomit, márga, 3. felsőpannon agyagos homok, 4. felsőpliocén bazalttufa, 5. felsőpliocén bazalt, 6. pleisztocén lösz

Abb. 1. Geologisches Profil von Halomhegy

1. Untertriadischer Dolomit, Sandstein, 2. obertriadischer Dolomit, Mergel, 3. oberpannonischer toniger Sand, 4. oberpliozäner Basalttuff, 5. oberpliozäner Basalt, 6. pleistozäner Löss

vagy lávabreccsás típusok alakultak ki. Mindez a lávakitörések szakaszos megjelenését jelzi és a változó fiziko—kémiai sajátosságú, általában gőzökben—gázokban dús láva megjelenésére mutat. A Halomhegy csúcsán kialakított kőbányászat csak kockakő faragására rendezkedhetett be. A faragásból visszamaradt kőforgácsot és egyéb nem hasítható bazaltot a hányókra hordták, vagy a bányauregekben hagyták, így a kis vulkáni csúcs változó szerkezetű bazalttípusainak települése nehezen áttekinthető.

Halomhegy bazaltkúpjának ÉK—DK-i oldalához csatlakozó bazaltból felépített vulkáni takaró sík, erdős terület: a „Halomi erdő”. A takarót felépítő réteges—pados, helyenként lemezes bazalt a gömbhéjas elválás jellemző. Szövege gyakran porózus és mállott, helyenként a napszúrásos bomlást is mutatja. Ez a bazalt a csúcs kőzetétől eltérő sajátosságú.

A halomhegyi bazaltterület kiterjedése kisebb a Lóczy-féle Balaton-felvidéki térképen jelölnél, az kiigazításra szorul. A halomhegyi bazaltcsúcsához csatlakozó bazalttakaró Kisdörgicse falu É-i szélének közelében a 315-ös magassági pontnál végződik. Az említett térképen viszont a bazalt egészen Felsődörgicse faluig van bejelölve, sőt körülötte két kisebb bazaltfoltocska is szerepel.

**A szentantalfai Balázstető bazaltcsúcsa.** Szentantalfa község K-i oldala fölött emelkedő *Balázstető* 308 m magas, lapos dómszerű csúcsát bazalt építi fel. A bazaltkúp széles alapzata anizuszi kagylós mészkőből áll. Az alapzat alsó lankás oldalait lösz borítja. A bazaltcsúcsot erdő takarja, a széles alapzaton szőlőskertek települnek.

A Balázstető csúcsát felépítő vulkáni működés csupán lávafolyásból állott, a centrális kitörés vulkáni kúpot alakított ki, mely főleg ÉNy-i irányban nagyobb kiterjedésű volt. A 277 m-es alacsonyabb csúcsra kisebb bazaltfolt települ, mely annak egykori maradéka.

Balázstető 308 m-es főcsúcsának bazalttömege a D-i oldalon 285 m-en közvetlenül az anizuszi kagylós mészkőre települ, az egykori Szent Balázs templomrom közelében, ahol a két kőzet határa jól feltárt.

A Balázstető bazaltja sötétesszürke, réteges—pados, tömött szövetű kőzet.

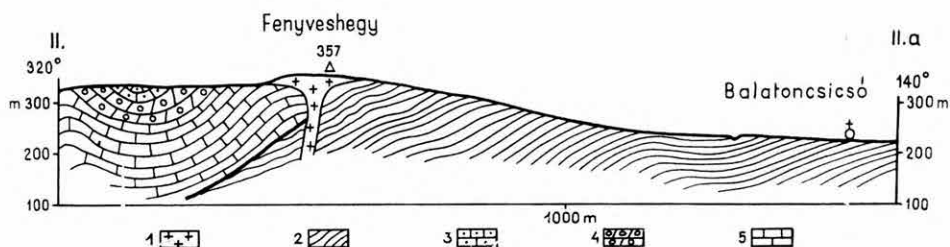
**Fenyveshegyi bazaltcsúcsok Balatoncsicsó határában.** Fenyveshegy 357 m magas kistömegű két bazaltkúpja széles és nagy kiterjedésű mezozoós alapzaton települ.

Az üledékes alapzat felépítése igen változatos; az alsó- és középsőtriász összes emeletének képződményei sorakoznak itt, sőt a törésekkel kapcsolatban ezen rétegek ismétlődését is kimutatta SZENTES F., ahogy azt a 2. ábra rögzíti. A nagy kiterjedésű aljzat alsó részét Balatoncsicsó község környékén lösztakaró fedi.

A Fenyveshegy két bazaltcsúcsát létrehozó vulkáni működés lávakitörés volt. A magasabb (357 m-es) bazaltcsúcs 10 méterrel, a kisebbik bazaltcsúcs csak 2 méterrel emelkedik a fekvő mészmárga szintje fölé. A két bazaltcsúcs távolsága mintegy 400 m. Megállapítható, hogy mindkét bazaltcsúcsot a fekvő mészmárga veszi körül és választja el egymástól, tehát ezeknek külön kitörő csatornájuk volt a mezozoós alapzat tömegében.

A Fenyveshegy bazaltja középszürke színű, gömbhéjas elválásra hajlamos kőzet. Általában tömött szövetű bazalttípus, bár a felszíni törmelékek kissé porózusak. Makroszkóposan ebben a bazaltban csak az olivinbeágyazások ismerhetők fel. A nagyobbik csúcs É-i tövében pár méter vastag, vörösbarna színű lávabreccsa-folt észlelhető, melynek szivacsos, ütésre, nyomásra szétporló tömegében sok apró, kiégett mészkődarabkán kívül amfibolkristályok ülnék; az amfibol optikai—kémiai sajátosságait VENDL M. ismertette.\*

**A Kapos — Monostorapáti között húzódó bazalttakaró.** A Balaton melléki bazalttakarók között nagyságra a harmadik, tehát 10 653 750 m<sup>2</sup> kiterjedésű bazaltos fennsík, melynek mentén 7 község települ és ennek következtében egyes részeit más és más névvel jelölik. É-i, ÉK-i szakasza a *Havas-oldal*, Nyi-része Kapos község határában a *Királykő* (282 m) és a *Kecskehegy* (318 m).



2. ábra. Fenyveshegy földtani szelvénye

1. Fekete bazalt, 2. raibl márga (karni), 3. kagylós mészkő és buchensteini rétegek (ladini), 4. megye-hegyi dolomit (anizuszi), 5. lemezkes mészkő (felsőkampili)

Abb. 2. Geologisches Profil von Fenyveshegy

1. Schwarzer Basalt, 2. Raibler Mergel (Karn), 3. Muschelkalk und Buchensteiner Schichten (Ladin), 4. Megye-hegyer Dolomit (Anis), 5. Plattenkalk (obere Campiler Schichten)

\* VENDL MIKLÓS: Adatok a bazaltos amfibolok kémiai és optikai viszonyaihoz. — Math. Term.-tud. Értesítő 1925. 41. sz.

Ugyanezen oldala dél felé a *Monostori-erdő*, majd a déli kiemelkedő csúcsa a *Bonczos-tető* (447 m), régi nevén *Apáti-hegy*. Szentbékálla és Köveskállya községek közötti DK-i csúcske a *Feketehegy* (368 m). K-i oldalán Monoszló és Balatonhenye községek települnek, a bazalttakaró ezen szakaszát külön névvel nem jelölték.

E nagy kiterjedésű vulkáni takarót különféle bazalttufa- és bazalttípusok építik fel, tehát sztrato jellegű vulkáni működés alakította ki. Felépítése változatos. Az É-i részén, a Havas-oldalon a vulkáni takaró mezozoós mészkövön és dolomiton települ, ezen a szakaszán a bazalttufa hiányzik. A bazalttakaró D felé folytatódó részének felépítésében, a Kaposcsanak—Balatonhenye vonaltól kezdve, a bazalt alatt már megjelenik a bazalttufa és a vulkáni takaró fekvőrétegei innen kezdve már a pliocén, felsőpannon korú homok- és agyagrétegek, melyek vastagsága D felé növekszik, Monostorapáti község határában már felszínen is 30 m vastagságban jelennek meg.

A bazalttakaró felszíne végig egyenletes sík térszín, mely északról dél felé emelkedik. Míg északon a Királykő csúcsa 282 m, addig délen a Feketehegy 368 m, a Monostori-erdő szakaszain pedig 372 m (tszf). A *bazalttakaró fekvőrétegeinek térszíne* is északról dél felé emelkedik, mert amíg a Királykő csúcsa alatt a pannon térszín átlag +250 m, addig Monostorapáti körzetében már +276—300 m-ig emelkedik.

Északról dél felé változik a *bazalttakaró szerkezete* is. Az É-i végeken, a Havas-oldalon a bazalttufa hiányzik, annak települése a Királykő csúcsa alatt kezdődik, majd D felé végig megtalálható. De hasonlóan változik a bazalttufára települt *bazalttréteg vastagsága* is; az É-i végeken, a Királykő csúcsa környékén átlag 16—20 m vastag, a Kecskehegy körzetében 31—44 m vastagságot ér el, a D-i végeken, Monostorapáti környékén, meghaladja az 50 m vastagságot is.

A takaró főtömegének felépítése ezekkel a törmelékszórásokkal és lávafolyásokkal befejeződött, de a vulkáni takaró D-i végén, Monostorapáti határában újabb kitörési centrum alakult ki, ahol a vulkáni működés kisebb törmelékszórással újraindult, majd az ezt követő hatalmas lávakitörések a bazalttakaró fölött felépítették a Bonczos-tető 447 m-es bazaltkúpját.

A Bonczos-tető kőzete főtömegében likacsos bazalt, mely a vulkáni kúp Ny-i aljában hólyagos-lávás szerkezetű. Ennek tömegét kisebb kőbánya tárja fel, amelyben éveken át ezt termelték.

E nagy kiterjedésű takaró *bazalttufája* barnás, helyenként szürke színű és végig réteges—pados kőzet. A takaró bazaltja szürkés színű és főtömegében tömött szövetű, helyenként likacsos, vagy hólyagos—lávás szerkezetű és az egész takaróban réteges—pados elválású kőzet. A gömbhéjas elválás gyakori jelenség. A takaró egyes szakaszain kokkolitos szétesés, néhány pontján nap-szűrő bomlás is megfigyelhető. E nagy bazalttakarónak szerkezetéről a 3. ábra ad felvilágosítást.

**A zánkai Várhegy bazalttufa előfordulása.** Zánka községtől D-re nagyobb, erdővel borított permi homokkővonulat húzódik. A Lőczy-féle geológiai térkép ebben a homokkővonulatban kisebb bazaltelőfordulást határolt el. A terület gondos vizsgálata nyomán kitűnt, hogy e homokkőterületen elkülönülő kisebb vulkáni tömeg nem bazalt, hanem bazalttufa.

A bazalttufa előfordulás nem alkot kiemelkedő vulkáni formát. A permi homokkő eléggé egyenletes térszínén, a taréjszerűen kissé kiemelkedő tömegén, melyet nem borít erdő, megjelennek a bazalttufa darabjai. Ezt a területet *Várhegy* névvel jelölik, melyet minden oldalról a permi homokkő vesz körül.

A vulkáni működés valószínűleg hasadékminti törmelékszórás volt, melynek eredeti vulkáni alakulatát az erózió lepusztította. A bazalttufa-gerince mai magassága 193 m (tszf.), a bazalttufának a permi homokkővel való érintkezése körös-körül +172–180 m-ben mérhető. A várhegyi bazalttufa tömeges, szürke színű, lávafoszlányokban, lapillikban gazdag, szívós kőzet.

A várhegyi bazalttufa települését a 4. ábra rögzíti.

**A Horoghegy bazalttufája Zánka határában.** A zánka—köveskáli országút mentén, azzal párhuzamosan húzódik a *Horoghegy* 262 m magas, lapos gerince, melyet pliocén (pannon) homok—agyagrétegek építenek fel. Ennek a gerincnek az országút felé lejtő és szőlővel telepített oldalában mintegy 100–130 m hosszú és 50–60 m széles dombvonulat emelkedik ki 3–4 m-re, melynek kőzete bazalttufa (5. ábra).

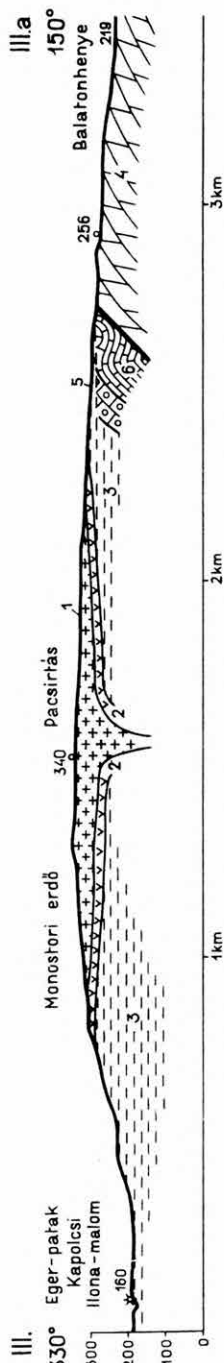
E bazalttufa-dombnak a pannon térszínbe elfoglalt helyzete arra enged következtetni, hogy az egykori vulkáni törmelékszórásból kialakult bazalttufa-tömeg felszíni részét az erózió teljesen lepusztította és a jelenleg előttünk álló kistömegű tufadomb már csak a kitörő csatornában visszamaradt kocsánya az egykori tufakúpnak. Az itt található bazalttufa kemény, lávától átítatott, tömeges kőzet, színe szürkésbarna, összetételére jellemző, hogy túlnyomóan vulkáni törmeléket, lapillit és lávafoszlányt tartalmaz, így a belső részek színe már sötétszürke. A tufa tömegét itt-ott termelhették, erre vallanak a kis kőfejtőgödörök.

**A Hegyestető bazaltkúpja.** Zánka és Köveskál községek közötti országút mentén emelkedik a Hegyestető (régi nevén Hegyestű) 337 m magas és szabályos formájú vulkáni kúpja. A karcsú bazaltkúp alapzatát a triász *felső-kampili lemezes mészkőve, majd erre települő megyehegyi dolomit* építi fel. A vulkáni kitörés centrális csatornán történt, a láva áttörve a campili lemezes mészkőtakarót, +290–300 m-en arra települt. A bazalt a mészkő határán 1–2 m vastagságban réteges elválású, de attól távolabb és általában az egész vulkáni kúpon oszlopos kifejlődésű.

A Hegyestető eredeti, a mainál nagyobb bazaltkúpját az erózió és később a középkori vár építése során az emberi erő is formálta. A bazaltkúp 35–40°-os lejtőjén idegen kőzetanyag nincsen, felépítését és szerkezetét az 5. ábra rögzíti.

A hegyestetői vulkáni kúpot felépítő bazalt sötétszürke színű és oszlopos kifejlődésű kőzet. Az 5–6-szögletű és 20–30 cm átmérőjű oszlopok közel függőlegesen helyezkednek el, illetve konvergálnak a csúcs felé. Igen tömött szövetű bazalttípus ez, mely a levegőn sötétedik és szürkésfekete lesz. Szabad szemmel vizsgálva, az egyneműen tömött alapanyagban csak az olivin apró kristályszemcséi ismerhetők fel.

**A Kishegyestő bazalttufa kúpjai Kővágóörs határában.** A „Kállai-medence” K-i részén emelkednek a Kishegyestő kettős bazalttufa kúpjai a medence 190–200 m-es síkságából. Két, egymással párhuzamos, kissé meg-

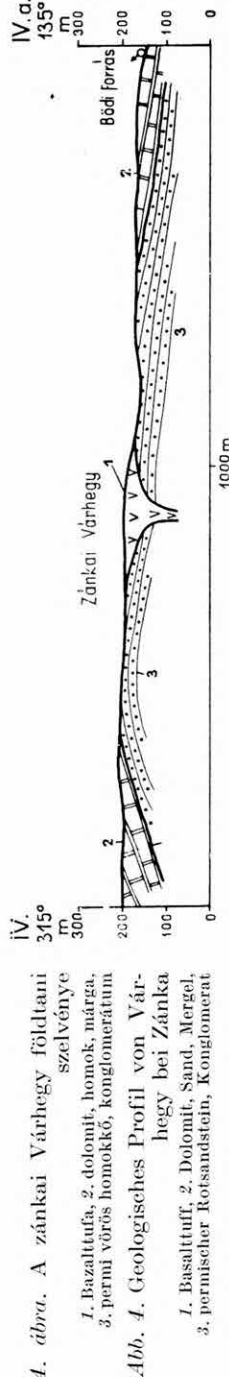


3. ábra. A Kapos — Monostorapáti között húzódó bazalttakaró földtani felépítése

1. Fekete bazalt, 2. bazalttufa, 3. homok, agyag (felsőpliocén), 4. földolomit (nóri), 5. megyehégyi dolomit (anizuszi), 6. lemezes mészkő (felsőkampili)

Abb. 3. Geologischer Bau der Basaltdecke zwischen Kapos — Monostorapáti

1. Schwarzer Basalt, 2. Basalttuff, 3. Sand, Ton (Oberpliozän), 4. Hauptdolomit (Nor), 5. Megyehegyer Dolomit (Anis), 6. Plattenkalk (obere Campilier Schichten)

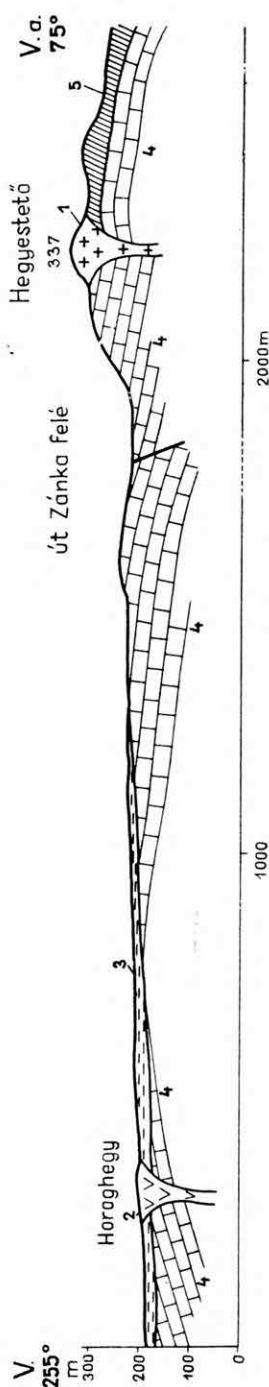


4. ábra. A zánkai Várhegy földtani szelvénye

1. Bazalttufa, 2. dolomit, homok, márga, 3. permi vörös homokkő, konglomerátum

Abb. 4. Geologisches Profil von Várhegy bei Zánka

1. Basalttuff, 2. Dolomit, Sand, Mergel, 3. permischer Kotsandstein, Konglomerat



5. ábra. Horaghegy — Hegyesztető földtani szelvénye

1. Fekete bazalt, 2. bazalttufa, 3. homok, agyag (felsőpliocén), 4. lemezes mészkő (felsőkampili), 5. megyehégyi dolomit (anizuszi)

Abb. 5. Geologisches Profil von Horaghegy — Hegyesztető

1. Schwarzer Basalt, 2. Basalttuff, 3. Sand, Ton (Oberpliozän), 4. Plattenkalk (obere Campilier Schichten), 5. Megyehegyer Dolomit (Anis)

nyúlt vulkáni gerinc települ meredek, 30—45°-os lejtőkkel, helyenként sziklás tömegekkel. A nagyobbik 238 m, a kisebb 232 m (tszf.) magas. A két tufacsúcs közötti völgy mezőgazdasági terület, szőlő és szántó, amelyen bőséges bazalt-tufa-törmelék található, de feltárás hiányában nem lehet biztosan megállapítani, hogy ott a tufaréteg a mélyben szálban található-e, vagy csak törmelékréteggént. A két tufacsúcsnak külön kitörő csatornája van és a közöttük mélyülő völgy tufarétege csak törmeléktakaró.

Mindkét tufakúp kőzetanyaga hasonló és összetételük azonos. Mindkettő bazalttufája szürkésbarna színű, réteges—pados kőzet, nagyszemű, de nem agglomerátumos tufatípus. Szerkezetére nézve konglomerátumos és breccsás, de minden szinten kemény, szívós kőzet. Ásványos elegyrészei közül az olivin a ritkább. Zárványokban igen gazdag, az exogén zárványok főtömege mészkő, de bőségesen tartalmazza a permi homokkő és a fillit darabjait is.

A „Tapolcai-medencében” elhelyezkedő bazalthegyek csoportja a dunántúli bazaltvulkánok morfológiailag legjellegzetesebb és aránylag kis területen felsorakozó tagjai. Összesen 15 kitörési centrum törmelékszórásai és lávakitörései nyomán kialakult bazaltvulkán sorakozik itt Tapolca körül egymás közelében, ezen medence átlag 130 m tszf. síkságából. Elhelyezkedésüket a vázlatos geológiai térkép (I. melléklet) rögzíti.

A Tapolcai-medencében emelkedő bazalthegyek közül a Véndeki—Haláp—Hegyesdhegyek, a terület mélytektonikai szerkezete alapján a *Déli-Bakony* tartozékai, míg a többiek a *Balaton-felvidék* hegyvonulatába tartoznak. A „Tapolcai-medence” tájegységében felsorakozó bazaltvulkánok:

- |                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| 1. Kopaszhegy (mindszentkálai) | } | <i>Balaton-felvidék bazaltterületei</i> |
| 2. Harasztoshegy               |   |   |
| 3. Halyagoshegy                |   |   |
| 4. Köveshegy                   |   |   |
| 5. Csobánczhegy                |   |   |
| 6. Tóti-hegy                   |   |   |
| 7. Sabarhegy                   |   |   |
| 8. Gulácshegy                  |   |   |
| 9. Hármashegy                  |   |   |
| 10. Badacsonyhegy              |   |   |
| 11. Szigligeti-hegy            |   |   |
| 12. Szentgyörgyhegy            |   |   |
| 13. Véndekhegy                 | } | <i>Déli-Bakony bazaltterületei</i>      |
| 14. Haláphegy                  |   |   |
| 15. Hegyesdhegy                |   |   |

**A mindszentkálai Kopaszhegy.** A Kopaszhegy 302 m magas, lapos tetejű és ellipszis alapzatú vulkáni kúpja a „Kálai-medence” Ny-i oldalán átlag 150 m-rel emelkedik a medence síksága fölé. A hegy lankás oldalú részét pliocén pannonkorú homok és agyagos homokrétegek építik fel, melynek oldalaira — változó vastagságban — lösz települ. A hegy felső, meredekebb bazalttufa oldalain, valamint a lapos, dómszerű bazalttetőn lösz már nem található.

A Kopaszhegy felső részét felépítő vulkáni működés törmelékszórással indult, melyből a centrális csatorna körül, az akkori +220—233 m-es pannon



térszínen, nagyméretű tufatölcsér alakult ki, mely a hegy mai morfológiai viszonyai szerint is kb. 600—800 m átmérőjű és felső pereme átlag 270—286 m magasságban van.

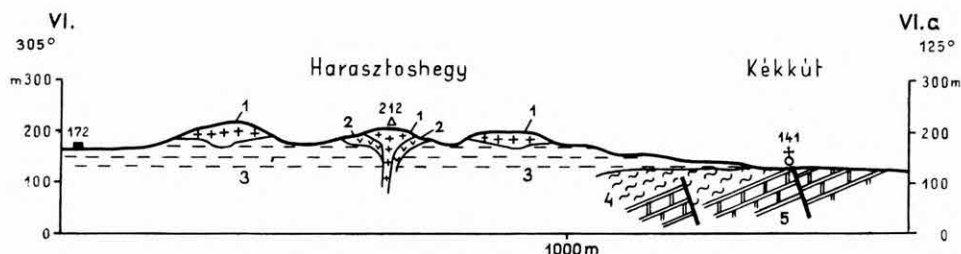
A vulkáni működésben a törmelékszórást követő lávafolyások anyagából keletkező hólyagos—lávás bazalttömegek töltötték ki a tufatölcsért. A Kopasz-hegynak mai dómszerű csúcsát felépítő hólyagos—lávás bazalt körös-körül ezen a bazalttufán települ.

A Kopaszhegynak egy másik, szürkésfekete színű, tömött szövetű, de réteges—pados elválású bazalttípusa is van, mely a hegy DK-i aljában a pannon rétegeken tört át és azokon is települ, ahol 194 m-es dombot alkot, melynek tetején középkori templom romjai találhatók. Ez a tömött szövetű, réteges bazalttípus keskeny vonulatban 264 m magasságig nyomozható a hegyoldalban, tehát eléri a bazalttufa szintjét. Feltárás hiányában e két kőzet érintkezése nem figyelhető meg. Ugyanezen szürkésfekete és tömött szövetű, réteges—pados bazalt a hegycsúcs ellenkező, DNY-i oldalán, kisebb tömegben már a csúcs hólyagos—lávás bazaltjának szintjén jelenik meg, ahol 250—270 m-ig kiemelkedő kis csúcsot képez.

A Kopaszhegy csúcsát felépítő vulkáni működés lávakitöréssel fejeződött be. A kopaszhegyi eredeti vulkáni kúp morfológiáját a többszörös kitérésű sorozatok is megváltoztatták, annak D-i fele tagolódott és kaldera kialakulására vezetett. Az első kitérésű szakasz törmelékszórásaiból kialakult bazalttufa tömegében kétféle típus különíthető el. A pannon térszín határán, 232 m-en, a bazalttufa 6—8 m vastagságban finomszemcsés, tömeges kőzet, melynek bőséges alapanyagában legfeljebb borsó-babszem nagyságú lapillik találhatók. Viszont efölött, a Kopaszhegy csúcsának főtömegét adó nagy vastagságú bazalttufa barna színű és egész tömegében réteges—pados kőzet, melynek 5—10—20 cm vastag rétegei az egész tetőn kitaróak. Elegyrészeinek szemcsenagysága és összetétele igen változatos, általában durvaszemcsés, de sohasem agglomerátumos kőzet. Szövege változatos; a breccsás, konglomerátumos elegyrészek néha alapanyag nélkül kapcsolódnak. Jellemző a tufában az exogén zárványok sokasága, köztük leggyakoribbak a permi homokkő és fillit darabok. A Kopaszhegyen a bazalttufának felszíni összvastagsága 40—45 m. A tufarétegek a csúcson, a centrális helyzetű kitérésű centrum irányába konvergálnak.

A Kopaszhegy csúcsának felépítésében a tufa után tömegre nézve a *hólyagos—lávás bazalt* következik, mely körös-körül a tetőn átlag 270—297 m magasságban települ a réteges bazalttufára, így 12—35 m változó vastag, dómszerű csúcsot alakít ki. A csúcs hólyagos—lávás bazaltja nem egyenletes kifejlődésű, helyenként abban keskeny, tömött szövetű és vízszintes rétegek települnek.

**A Harasztoshegy bazaltterületei Kékkút határában.** Kékkút község É-i oldalán négy lapos, egyenként 190—202—212 m magas, különálló domb tetején roncokban bazaltfoltok települnek. A térkép ezt a dombesoportot *Harasztoshegy* névvel jelöli. E négy dombot főtömegében pliocén—pannonkorú homok és homokos agyag építi fel, a bazalt csak a tetőkön található foltokban, ritkán nagyobb összefüggő tömegben, főleg a dombok lejtőtörmelékében. Csupán az ÉK-i 212 m-es legmagasabb domb tetején található együtt szálban



6. ábra. Harasztoshegy földtani szelvénye

1. Fekete bazalt, 2. bazalttufa, 3. homok, agyag (felsőpiozén), 4. homokkő, márga, mészkő (alsókampili), 5. dolomit, homok, márga (seizi)

Abb. 6. Geologisches Profil von Harasztoshegy

1. Schwarzer Basalt, 2. Basalttuff, 3. Sand, Ton (Oberpiozän), 4. Sandstein, Mergel, Kalkstein (untere Campiler Schichten), 5. Dolomit, Sand, Mergel (Seiser Schichten)

a bazalttufa és a bazalt. Kis kőfejtő feltárásából megállapítható, hogy itt volt a kitörési centrum. A vulkáni működés törmelékszórással kezdődött, melyből kialakult bazalttufa 202 m-es szinten érintkezik a fekvő pannon homokkal. Az ÉNy-i dőlésű réteges bazalttufa tömegéből a bazalt 4–5 m magas vertikális sziklatömegként emelkedik ki, tehát ez a krátercsatornában megmerevedett és visszamaradt bazaltkocsány. A bazalttufa csak ezen a dombtetőn jelenik meg, a többiekén csak a bazalt található. Valószínű, hogy a 212 m-es dombtetőn kialakult bazalttufakráterből kitörő lávatömeg nagyobb területen szétfolyt és bazalttakaró alakjában merevedett meg, elborítva a mai dombok egykori felszínét. A későbbi erózió megbontotta és feldarabolta nemcsak az egykori bazalttakarót, hanem annak homok, kavicsos homok fekvő tömegeit is. Így formálódott ki a négy különálló dombtető. Az eróziós működés nyomán a dombok oldalán és aljában a bazaltos törmelék megtalálható és a Kékkút falu felé vezető völgy mentén a dombok lábainál kisebb-nagyobb bazalttömbök sorakoznak.

A négy dombtetőn található bazalt hasonló megjelenésű: réteges-pados, szürke színű, tömött szövetű, helyenként likaesos—porózus bazalt. Rétegesége jól kifejlődött, sőt helyenként ez a bazalt ütésre lemezesen esik szét.

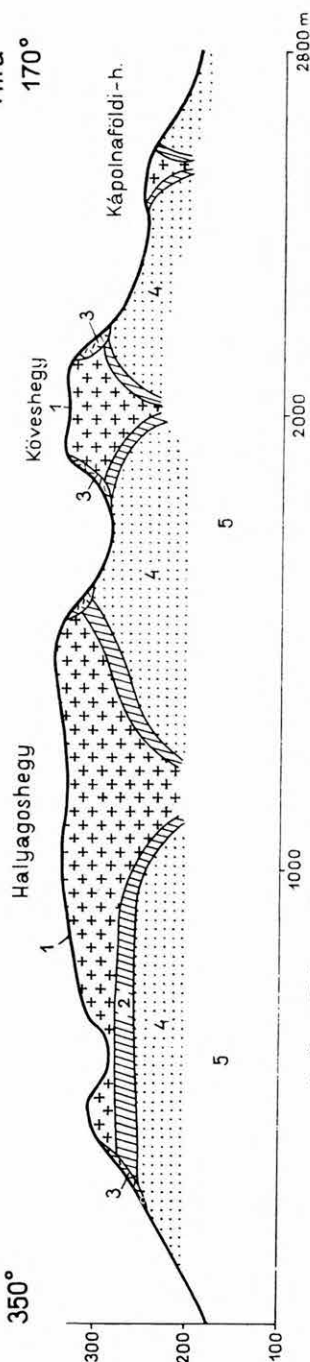
A harasztoshegyi bazaltterületek felépítését a 6. ábra rögzíti.

**A Halyagoshegy és Köveshegy bazaltterületei.** A Tapolcai-medence K-i részén, Diszel község fölött, emelkedik a *Halyagoshegy* elliptikus alakú és 320–342 m magasságú, É–D-i irányban megnyúlt, lapos tetejű bazaltvulkánja. Ettől D-re 220 m távolságban — ugyanazon üledékes alapzaton — emelkedik a *Köveshegy* 337 m magas bazaltkúpja, majd tovább D felé, szintén ugyan ezen üledékes alapzaton még kisebb bazaltdomb települ, melynek helyi elnevezése: a *Kápolnaföldi csúcs*; ennek igen kicsiny tömege csak néhány méterrel emelkedik a homokalapzat fölé.

E három bazaltterület felépítését és szerkezetét a 7. ábra szemlélteti.

A *halyagoshegyi bazaltvulkán* a három vulkáni előfordulás között a legnagyobb tömegű és kiterjedésű. A kezdő törmelékszórásból kialakult bazalttufa-kráter maradványa a felszínen, a hegycsúcs É–ÉNy-i oldalán átlag 10 m vastagságban található, a többi oldalon eltakarják a nagy kiterjedésű bazalt-



VII.  
350°VII.a  
170°

7. ábra. Halyagoshegy — Köveshegy — Kápolnaföldi-hegy földtani szelvénye

1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. bazaltomlás, 4. pannon rétegek, 5. pannon édesvízi mészkő

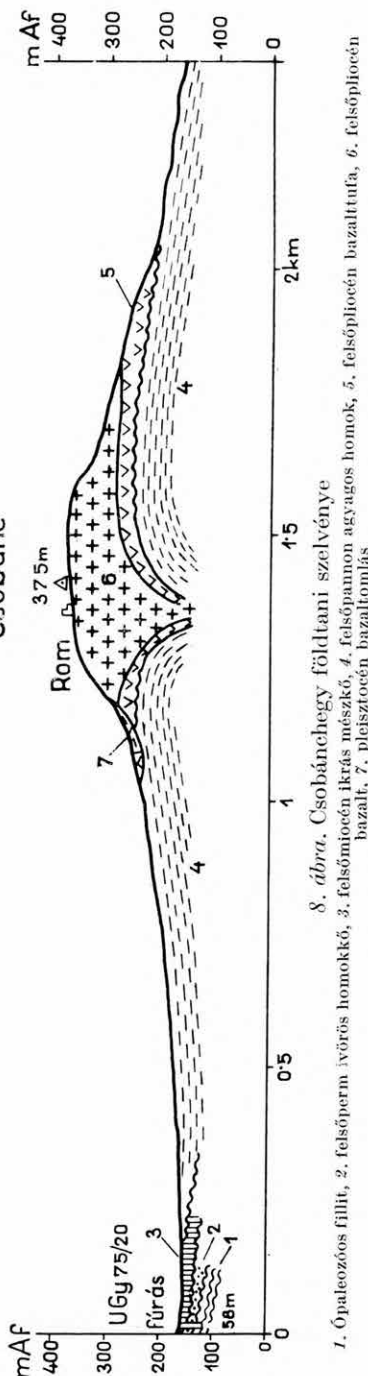
Abb. 7. Geologisches Profil der Berge Halyagos — Köves — Kápolnaföldi

1. Basalt, 2. Basalttruff, 3. Basaltschutt, 4. Pannonschichten, 5. pannonischer Süßwasserkalk

VIII  
220°VIII.a  
35°

40°/215°

Csobánc



8. ábra. Csobánc-hegy földtani szelvénye

1. Ópaleozóos fillit, 2. felsőperm ivörös homokkő, 3. felsőmiocén ikrás mészkő, 4. felsőpannon agyagos homok, 5. felsőpleistocén bazalttufa, 6. felsőpleistocén bazalt, 7. pleistocén bazaltomlás

Abb. 8. Geologisches Profil von Csobánc-hegy

1. Unterpaleozoischer Phyllit, 2. oberpermischer Rotsandstein, 3. obermiocäner Kalkstein, 4. oberpannonischer toniger Sand, 5. oberpleistozäner Basalttruff, 6. oberpleistozäner Basalt, 7. pleistozäner Basaltschutt

omlások. A halyagoshegyi bazaltvulkán morfológiai viszonyaira és kiterjedésére következtethetünk azokból az omlás- és törmelékhalmbokból, amelyek (összesen 5 db) a bazaltcsúcs Ny-i és É-i oldalain túl, foltokban a pannon térszínén megtalálhatók.

A törmelékszórásokat követő lávafolyások megmerevedéséből keletkezett bazalt főtömege vertikális oszlopos kőzet, míg a felső 10–16 m vastag része réteges—pados kifejlődésű és gyakran kokkolitosan széteső bazalt.

A Halyagoshegy bazaltja sötétszürke, zöldes árnyalatú, aprószemcsés és tömött szövetű kőzet, kiváló útépitő anyag, melynek tömegét idők folyamán öt kőbánya feltárásában bontották meg. Jelenleg a csúcs Ny-i oldalán a „Diszeli-bazaltbányában” termelik.

A Köveshegy bazaltcsúcsa ÉNy—DK-i irányban kissé megnyúlt, 335 m magas gerinc, melynek a Balaton felől látható szabályos vulkáni kúp alakja csak a keleti és nyugati oldalaihoz támaszkodó, tekintélyes bazaltomlások és törmelékhalmbok által formálódik ki (7. ábra).

A Köveshegyen a törmelékszórásból kialakult bazalttufa barna színű, réteges—pados kőzet, melynek legnagyobb részét a meredek bazaltcsúcs omlástömege eltakarja. A Köveshegy bazaltja sötétszürke—szürkésfekete színű, tömött szövetű kőzet, mely a levegőn megfeketedik. Főtömegében oszlopos elválású, de a csúcson határozottan réteges—pados elválású, s mint a szomszédos Halyagoshegy csúcsának bazaltján, a kokkolitos szétesés itt szintén észlelhető.

**A Csobánchegy bazaltkúpja.** A „Tapolcai-medence” közepén, az átlag 130 m-es síkságból Gyulakeszi és Diszel községek között emelkedik a *Csobánchegy* 375 m-es, csonkakúp alakú, várromokkal koszorúzott bazalthegye. Felépítése hasonló a Tapolca körüli többi bazalthegyekéhez (8. ábra), alsó lankás oldalú részét felsőpannon homok, homokkő és agyagos homokrétegek építik fel. A felső, meredek és sziklás csúcs részét bazalttufa és bazalt építi fel. Az alsó, lankás oldalú alapzathoz, Diszel község határában, a felsőtriász korú mészkőből álló *Gyűrűhegy* lapos, dómszerű tömege támaszkodik.

A pliocén—felsőpannon alapzat a vulkáni működés megindulásakor átlag 200—240 m közötti térszint alkotott. Ezek a képződmények a bazaltcsúcs alatt kétféle kifejlődésben jelennek meg: főtömegük sárgásbarna színű homok, agyagos homok, homokkő betelepülésekkel, viszont a Csobánchegy É—ÉK-i aljában található fehér színű, jól rétegzett, tiszta kvarehomokot a zagypálfalvai üvegyár használja és termelteti.

A Csobánchegy felső, meredek oldalú csúcsrészét centrális kitörésű, sztrató jellegű vulkáni működés építette fel, mely törmelékszórással kezdődött, majd lávafolyással folytatódott és fejeződött be.

A törmelékszórásokból a kitörő csatorna körül nagyvastagságú bazalttufa-kráter alakult ki, melynek nagyobb tömege a felszínen csak a hegycsúcs É—ÉK-i részén maradt meg, ahol 218—240 m-es közben tömeges, kemény bazalttufa települ, de ennek törmeléke még 285 m-ig megtalálható. A csúcs egyéb részein a bazalttufa a felszínen nem található, részben lepusztult, maradványát a csúcs hatalmas bazaltomlásai eltakarják. Az eredetileg kialakult bazalttufa-gyűrű falvastagsága 50—60 m lehetett.

A törmelékszórást hatalmas lávafolyások követték, melyekből a mainál

nagyobb tömegű és kiterjedésű vulkáni kúp alakult ki, melynek maradéka a mai, erősen erodált bazaltkúp. A csobánchegyi vulkáni működés súlypontjai a lávafolyások voltak, azokban bizonyos szakaszosság tételezhető fel, mert makroszkóposan kétféle bazalttípus különböztethető meg. A csúcs bazaltjának főtömege sötétszürke színű, aprószemcsés, főleg réteges—pados kőzet, mely helyenként vastagon oszlopos, sőt kőzsákszerű kifejlődést árul el. Viszont a hegycsúcs D—DNy-i aljában a felszínen kis tömegben fekete színű, tömött szövetű és vékonyan oszlopos bazalttípus jelenik meg.

**A Tótihegy bazaltkúpja.** A Tótihegy 346 m magas szabályos formájú bazaltkúpja Káptalantóti község K-i oldalán emelkedik. Formában a szomszédos Gulácshegy kúpjához hasonló. Egyébként a Tótihegy—Gulácshegy—Badacsonyhegy hármasa alkotja a „Balaton-parti bazaltvulkánok” csoportját. A Tótihegy felépítése annyiban különbözik az előbbiektől, hogy széles, lankás oldalai alapzatát nemcsak a pannon homok, homokos agyagrétegek építik fel — mint azokat — mert a tótihegyi bazaltkúp K-i része már a permi homokkőre támaszkodik. Sőt a kitörési centrum egyik *oldalkitörése a főcsúctól K-re, már a permi homokkőbe nyomult és abban bazalttelér alakjában jelenik meg.* A dunántúli bazaltelfordulások közül csak ez a bazalt és a zánkai Várhegy bazalttufa érintkezik, illetve települ a permi homokkő tömegében.

A Tótihegy bazaltkúpját felépítő vulkáni működés törmelékiszórással kezdődött, melynek anyagából kialakult bazalttufa vékony rétegben települ a bazalt alatt.

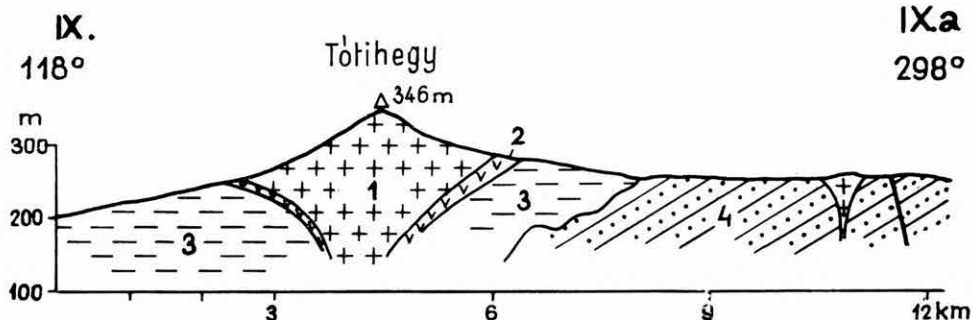
A Tótihegy vulkáni kúpjának főtömegét bazalt építi fel, mely sötétszürke színű és oszlopos elválású kőzet. Az eredetileg nagyobb tömegű és kiterjedtebb bazaltkúpot az erózió alaposan megdolgozta; amit az üledékes alapzat Ny-i és D-i oldalán települő három omláshalom tanúsít. Ezek közül a középső a legnagyobb tömegű, mely kb. 50 m-rel emelkedik a pannon homokoldal fölé. Ennek kőzete szintén sötétszürke, tömött szövetű, oszlopos bazalt, azonos a főcsúcs kőzetével.

A Tótihegy csúcsán az első világháború idején a csúcs É-i oldalán indult meg a kőbányászat, majd később tárták fel a középső omlásdomb oldalát is, ahol még a második világháború végéig termeltek, míg a főcsúcs bányászata az első világháború végén megszűnt.

A Tótihegyet felépítő képződmények települését, elterjedését a geológiai térkép (I. melléklet), míg szerkezetét a 9. ábra mutatja.

**A Gulácshegy (393 m) cukorsüveg alakú bazaltkúpja** a Balaton partjától 2—3 km-re emelkedik. Ezen finom formájú vulkáni kúp eredetileg nagyobb tömegű és kiterjedésű volt, de nagymérvű lepusztulást szenvedett, amit a meredek bazaltkúp tövében — a pannon térszín határán — körös-körül felhalmozódott bazaltomlások és törmelékhalomok bizonyítanak. Ebben a szintben felhalmozódott bazaltomlás-tömegek nagyságát és mennyiségét bizonyítja az a tény, hogy az itteni bazaltbányák évtizedes működésük alatt főleg ezen omláshalomok anyagát termelték.

A Gulácshegy bazaltkúpjának DNy—Ny és É-i oldalain egymás mellett sorakoznak a kisebb-nagyobb és különböző időben kialakított bányauregek. Ezek között legelső volt a csúcs DNy-i oldalán megnyitott ún. csúcshegyi bazaltbánya, mely nemcsak a nagy omláshalmot termelte, hanem annak tö-



9. ábra. Tótihegy földtani szelvénye

1. Pliocén bazalt, 2. pliocén bazalttufa, 3. felsőpannon agyagos homok, 4. permii vörös homokkő

Abb. 9. Geologisches Profil von Tótihegy

1. Pliozäner Basalt, 2. pliozäner Basalttuff, 3. oberpannonischer toniger Sand, 4. permischer Rotsandstein

megén áthatolva, a gulácsi csúcs szálban álló bazaltoszlopait is megbontotta. Ezt a bazaltbányát 1936-ban leállították. Sajnos, a bányaüreg a Balaton felől jól látható és bizony rontja a tájképi hatást. Ezután a bazaltcsúcs Ny-i és É-i oldalain 1924-ben megindult a „Nemesgulácsi-bazaltbánya”, majd ennek jogutódja, a „Zala megyei bazaltbányák”, üzemeltetésük folyamán 1944-ig ismét csak az omlások bazalttömegeit termelték és csak akkor jutottak el ismét a csúcs szálban álló, oszlopos bazalttömegéhez.

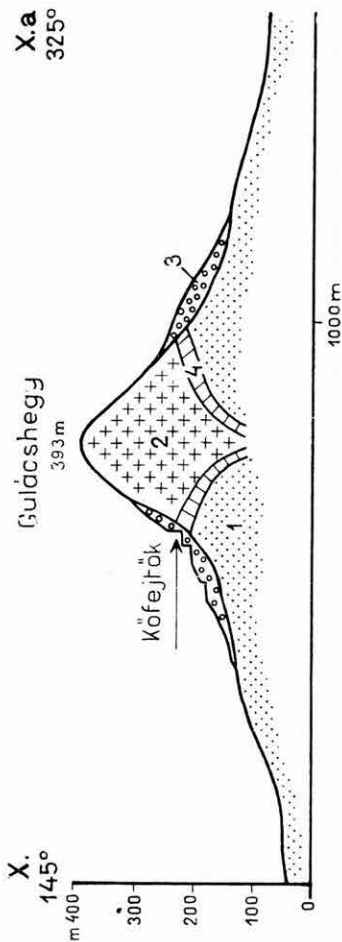
A Gulácshegy felépítésére nézve két, már morfológiailag is jól elkülönülő részből áll: széles, lankás oldalú alapzatát 210–220 m magasságig pannon homok és homokos agyagrétegek építik fel. Innen felfelé +260–280 m-ig a bazaltomlások öve gallérszerűen veszi körül a bazaltcsúcsot. +280 m-től egészen a csúcsig az oszlopos bazalttömeg felszíne 35–45°-os lejtéssel alakítja ki a formás vulkáni kúpot.

A gulácshegyi bazaltkúpot felépítő vulkán működésében több szakasz különíthető el. A pannon homokrétegeken áttörő vulkáni kitörés törmelék-szórással kezdődött, melynek anyagából kialakult bazalttufa kráterből igen változó vastagságú bazalttufaréteg maradt vissza; a bányafeltárásokban észlelt tufarétegek vastagsága 2–15 m között változik.

A vulkáni működés következő szakaszait lávafolyások jellemezték, melyekből kialakult nagyobb vulkáni kúpot az erózió nagymértékben lepusztította, amit nemcsak a bazaltkúp és a pannon térszín határán körös-körül felhalmozott bazalttörmelékhalom tanúsítanak, hanem a Gulácshegy aljában — ÉK-i irányban — majdnem a badaacsonytomaj—káptalanóti közötti országútig elhúzódó és bazalttörmelék-ből álló hosszú alacsony gerinc is bizonyít. Érdekes és fontos megemlíteni, hogy a Gulácshegy bazaltkúpjának pusztulásában az *abráziós letarolás* nyomait és eredményeit is megfigyelhettük a csúcs északi, felső, ún. *Fenyősbányájának* feltárásaiban.

A Gulácshegy szerkezetét és felépítését, a bazaltomlások elterjedését, a kőbányák települését a geológiai térkép és a 10. ábra rögzíti.

A gulácshegyi bazalt sötétszürke színű, aprószemcsés és tömött szövetű kőzet, melyben szabad szemmel csak az olivin kristályszerkezet is ismerhető



10. ábra. Gulácshegy földtani szelvénye

1. Pannóniai homok, agyag, 2. bazalt, 3. bazaltomlás, 4. bazalttufa

Abb. 10. Geologisches Profil von Gulácshegy

1. Pannonischer Sand, Ton, 2. Basalt, 3. Basaltschutt, 4. Basalttruff



11. ábra. Badacsonylábdí földtani szelvénye

1. Hólyagos-lavas bazalt, 2. tönött szövetű pados bazalt, 3. bazalttufa, 4. bazaltomlás, 5. pamóniai homok

Abb. 11. Geologisches Profil von Badacsonylábdí

1. Blasige Basaltlava, 2. dichter, bankiger Basalt, 3. Basalttruff, 4. Basaltschutt, 5. pannonischer Sand

fel. A bazalt az egész vulkáni kúpon oszlopos elválású, egyenletes kifejlődésű. Az átlag 30–40 cm átmérőjű bazaltoszlopok települése közel függőleges, a csúcs felé konvergálnak.

A Balaton partján hirtelen kiemelkedő 438 m magas **Badacsonyhegy** geológiai felépítése és alakja között szoros összefüggés áll fenn. A hegy alsó, lankás oldalú része, átlag 300–310 m magasságig, pliocén–felsőpannon homok, illetve homokos agyagrétegekből áll és ezen részén települnek a híres badacsonyi szőlőterületek. A hegy felső, meredek, körös-körül hatalmas bazaltoszlopokkal, ún. „kőzsákokkal” szegélyezett részét vulkáni működés, törmelék-szórások és lávafolyások építették fel; ez a része bazalttufából és bazaltból áll.

A Badacsonyhegy felső részét felépítő vulkáni működésben öt kitörési szakasz különíthető el. A kitörés törmelék-szórással kezdődött és ezek anyagából épült fel a kitörési csatorna körül a bazalttufa kráter, melyből a felszínen ma csak helyenként, főleg a bányafeltárásokban találunk kisebb tömegeket. Nagyobb részüket eltakarják azok a hatalmas bazaltomlások, melyek a meredek „kőzsákos-bazaltfalak” aljában körös-körül települnek. A törmelék-szórásokat követő bőséges és ismétlődő lávafolyások anyagából épült fel a Badacsonyhegy nagy kiterjedésű, csonka-bazaltkúpja, melynek méreteire jellemző, hogy az egykori „tomaji-kőbányaüreg” 315 m-es bányaudvara fölött emelkedő bányafalak 70–85 m magasak voltak. A bányafalak felső részén már barna–vörösbarna színű, hólyagos–lávás bazalt települt. A badacsonyi csúcs tetején ez a hólyagos–lávás bazalttömeg átlag 400 m (tszf.) magasságtól fölfelé lapos, sapkaszerű tömeget alkot és mindenütt éles határral érintkezik a csúcs főtömegét képező szürke színű, tömött szövetű bazalttal.

A Badacsony csúcsának főtömegét adó szürke színű, réteges–pados elválású bazalt aprószemcsés, tömött szövetű kőzet, melynek egynemű alapanyagában csak a zöld színű olivin kristályszemcséi ismerhetők fel. Igen fontos és gyakorlatilag kockafaragásra jól felhasználható sajátsága ennek a bazaltnak a síklap szerinti hasadása. 1905-ben indult meg Badacsonyhegyen az útépítő kőbányászat, mely ezt a szürke színű, réteges–pados bazaltot tárta fel. Idők folyamán a hegycsúcson két kőbányaüzem alakult ki: a csúcs K-i oldalán Badacsonytomaj község fölött az ún. „*tomaji kőbánya*”, melyben 1953 végéig termeltek, majd az ÉNy-i oldalán, Tördemic község felett, a „*tördemici kőbánya*”, mely 1964. év végéig működött. A Természetvédelmi Tanács a Badacsonyhegyen most már minden kőbányászati üzemet leállított és az egész hegyet természetvédelmi területté nyilvánították. Badacsonyhegyet felépítő képződmények települését—kiterjedését a földtani térkép (I. melléklet) és a 11. ábra szemlélteti.

A Balaton-felvidéki hegyvonulat legnyugatibb kitörési centrumában, **Szigliget** község környékén, az alábbi négy nagyobb és két kisebb különálló vulkáni tömeg sorakozik egymás közelében:

Szigligeti Várhegy (230 m)

Öregerdő (230 m)

Antalhegy (207 m)

Szőlőhegy (243 m)

Óvár (Rózsahegy és Rókaszántó 168 m)

Soponya (154 m)



A bazalttufa tömegek egy része közvetlenül a Balaton partján 107 m (tszf.) magasságban, tehát az összes dunántúli bazalt és bazalttufa előfordulások között a legalacsonyabb térszíni helyzetben jelennek meg.

Ma, az eredetileg nagy kiterjedésű, de széttagolt és erősen erodált bazalttufa területek egykori összefüggését nehéz kimutatni. A vizsgálatok nyomán megállapítható, hogy a vulkáni működés főtömegében hatalmas törmelék-szórással indult, de azokat lávafolyások követték. A lávakitörések eredményei közül csupán a Várhegy bazalttelére található szálban, a többiek — az Öregerdő, Szőlőhegy gerincén — csak törmelék alakjában nyomozhatók. A Várhegy tufacsúcsában szálban álló bazalttömeg K—Ny-i irányú, mintegy 11 m széles és vízszintesen fekvő bazaltoszlopokból álló telér, mely 80°-os meredekséggel helyezkedik el a bazalttufa tömegében. A bazalt szürkésfekete, tömött szövettű és oszlopos elválású kőzet. A különálló bazalttufa-takarók és gerincek kőzetanyagának, szemcsenagyságának, szöveteinek változatossága azt bizonyítja, hogy több kitörési csatorna működött és ezek alapján a különböző gerincek bazalttufájának összetétele, kialakulása, általában makroszkópos megjelenése változatos. A szigligeti bazalttufák idegen zárványokban gazdagok: permi homokkő, fillit, mészkő, dolomit, homok- és agyagzárványok találhatók bennük.

**A Szentgyörgyhegy bazaltkúpja.** A Szentgyörgyhegy a Tapolcai-medence 110—130 m-es térszínéből 413 m-re kiemelkedő és felépítésére nézve legváltozatosabb bazaltvulkánja. Alakra és terjedelemre a szomszédos Badacsonyhegy csanakakúpjához hasonló. Alsó, lankás oldalú és nagy kiterjedésű részét pliocén—pannon korú homok és homokos agyagrétegek építik fel.

A Szentgyörgyhegy bazaltcsúcsát centrális kitörésű és sztratojellegű vulkáni működés hozta létre, melynek törmelék-szórás és lávafolyás sorozatában négy kitörési szakasz különíthető el.

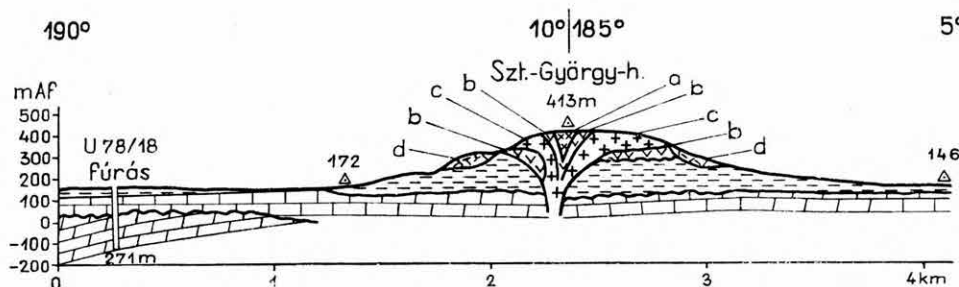
Az első kitörések törmelék-szórásaiból kialakult bazalttufa a kitörési csatorna körül nagy kiterjedésű tufakrátert épített fel, melynek terjedelmére ma már csak kevés mérési adat áll rendelkezésre, mert a meredek bazaltcsúcs aljában felhalmozódott bazaltomlás betakarja ezt a bazalttufa gyűrűt. Csupán néhány mesterséges bevágásban, 260—270—278 m változó magasságban figyelhetjük meg a pannon homok alapzat és a reátelepülő bazalttufa érintkezését. Ezen alsó bazalttufa rétegvastagságára még kevesebb adat áll rendelkezésre. Csupán a hegycsúcs ÉK-i oldalán kiemelkedő bazalttufa-dombon — az itteni turistaház környékén — mérhető a bazalttufa felső határa, +290 m-en; a domb aljában, +260 m-en pedig a bazalttufa és a pannon homok érintkezése; a tufaréteg vastagsága tehát ezen az oldalon 30 m körüli lehet.

A vulkáni működés második szakaszának hatalmas lávafolyásaiból alakult ki a szentgyörgyhegyi csúcs átlag 365—370 m-ig (tszf.) emelkedő bazalttömege, melynek felszíni vastagsága 70—80 m között ingadozik. A lávafolyások között szünet állott be, ami a bazaltcsúcs D—K-i sziklafalain végighúzódo befűződés által megfigyelhető. Ez a befűződés a volt raposkai bazaltbánya feltársaiban is jól észlelhető; itt a kőbánya alsó bazaltrétege 13—15 m vastag és kőzete réteges—pados, mely helyenként közsákszerű kifejlődést is mutat, míg a befűződés fölötti bazalttréteg vékonyan oszlopos kőzet. Egyébként a Szentgyörgyhegy vulkáni csúcsán a bazalt megjelenése—kialakulása eléggé



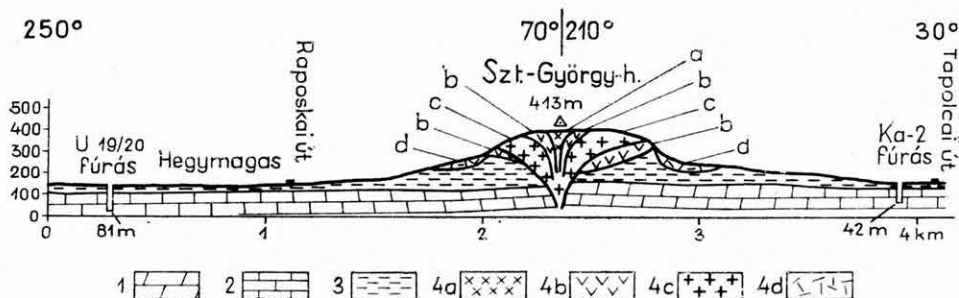
XII.a

XII.



XIII.a

XIII.



12. ábra. Szentgyörgyhegy földtani szelvényei

1. Felsőtriász fődolomit, 2. felsőmioocén ikrás mészkő, 3. felsőpannon agyagos homok, 4. felsőpliocén: a) bazaltsalak, b) bazalttufa, c) bazalt, d) omlás

Abb. 12. Geologische Profile von Szentgyörgyhegy

1. Obertriadischer Hauptdolomit, 2. obermiozäner Rogenstein, 3. oberpannonischer toniger Sand, 4. Oberpliozän: a) Basaltschlacke, b) Basalttuff, c) Basalt, d) Schutt

változatos, mondhatjuk zavart, mert a réteges—pados és oszlopos elválás mintegy foltokban jelenik meg. A turistaház fölötti bazaltréteg oszlopsorai a közismert és híres „bazaltorgonák”.

A vulkáni működés e hatalmas lávafolyások után valószínűleg hosszabb ideig szünetelt, a kitörő csatorna bedugult, a vulkán kialudt. Majd az újból meginduló vulkáni tevékenység ismét törmelékszórással kezdődött, melyből kialakult bazalttufa-tömeg az előzőleg keletkezett bazalttakarónak csak a D-i felén található, míg a bazaltsúcs É-i oldalán a bazalttufának nyoma sincsen, valószínűleg eredetileg sem volt. A második törmelékszórás-sorozatból kialakult felső bazalttufa az előzőleg megmerevedett bazalttető D—DK-i részén halmozódott fel, ahol átlag 336—390 m (tszf.) magassági közökben települ.

A vulkáni működés utolsó kitörési szakasza ismét lávafolyásból állott, melynek főtömege a felső bazalttufa 390 m-es felszínére települve építette fel a Szentgyörgyhegy 413 m-es lapos csúcsát. Ennek a kitörésnek lávája, mint

fekete színű hólyagos—lávás bazalt merevedett meg és csak a tufahatáron, cca. 2 m vastagságban tömött szövetű és jól réteges bazalt. Ez a hólyagos—lávás bazalttömeg azonban nemcsak a 40—45 m magas lapos csúcsot építi fel, hanem a bazaltcsúcs ÉNy-i oldalán a 365 m-es úgynevezett „*Remete-sziklák*” oldalán végig lávaár alakjában folytatódik 320 m (tszf.) magasságig. Ezen a szakaszon a szentgyörgyhegyi alsó vastag bazalttakaró kőzete réteges és ezen lávaár melletti bazalttrétegek felállogatott helyzete arra mutat, hogy a láva-feltörés álogatta fel azokat. Ezek szerint az utolsó lávakitörés nemcsak a központi csatornán, hanem azzal összefüggően egy ÉNy-i irányú hasadékon keresztül jutott a felszínre. Vagyis a főcsúcs (413 m) hólyagos—lávás bazaltja és ezen ÉNy-i irányú lávaár összefüggő tömegek, egy kitörésből származtak.

A fentieket összegezve, a Szentgyörgyhegy bazaltcsúcsát felépítő vulkáni működés kialakulása a következőkben jellemezhető. Az első törmelékszórásokból és lávafolyásokból felépült nagy kiterjedésű takaró — átlag 365—370 m-es magas felszínnel — adja ennek a vulkáni csúcsnak főtömegét. A második kitörési periódus törmelékszórásai és lávakitörései már kisebb tömegűek, melyek 43—45 m-rel emelkednek az első kitörésekből felépült bazalttakaró fölé és a Szentgyörgyhegy 413 m-es lapos csúcsát építik fel.

Szentgyörgyhegy és környékének felépítését a 12. ábra szemlélteti.

**A Haláphegy bazaltkúpja.** A Tapolcától É-ra 5 km-re, Zalahaláp község fölött emelkedő, csonkakúp alakú bazaltvulkán hasonló a celldömölki Sághegy bazaltkúpjához: A felépítése is azonos azzal; a hegy alsó, lankás oldalú része pliocén—pannon korú homok- és homokos agyagrétegekből épült fel. Az üledékes alapzat átlag 280—290 m-es térszínén megindult vulkáni működés törmelékszórással kezdődött, melyet bőséges lávafolyás követett és fejezett be.

A központi elhelyezésű vulkáni csatornából feltörő törmelékszórás anyagából kialakult bazalttufa nagy átmérőjű bazalttufa-krátert épített fel a csatorna környékén.

A törmelékszórást követő bőséges és sorozatos lávafolyások kitöltötték ezt a nagy kiterjedésű tufakrátert, sőt azon túlemlelkedve bazaltkúpot építettek fel.

A pannon beltől eltűnése után uralkodó szárazföldi klíma azonban alaposan lepusztította ezeket a vulkáni hegyeket és a környezetük laza képződményeit. Így alakult ki a Haláphegy mai jellegzetes csonka bazaltkúpja.

A Haláphegy bazalttufája a felszínen szálan seholssem található, mert a meredek oldalú bazaltkúp tövében körös-körül lerakódott hatalmas bazaltomlások eltakarják ennek a bazalttufa-kráternek maradványait. A bazalttufa csupán a hegy D-i tövében, a „Hegykút” forrás fölött felhalmozódott törmelék-halmokban tanulmányozható; szürkésbarna színű, réteges—pados kőzet, melynek szemcsenagysága a finomtól a durváig változik.

A Haláphegy bazaltja aprószemcsés, tömött szövetű kőzet, melyben szabad szemmel csak a sárgászöld olivin kristályszemcséi ismerhetők fel.

A Haláphegy bazaltkúpját 1909-ben kezdték termelni, a kis kapacitású és bazaltkocka-termelésre beállított kőbányát 1927-ben korszerűen gépesítették, kőbányaüzemmé fejlesztették. Ma egyike az ország legkorszerűbben gépesített kőbányáinak, melynek bazalt anyaga a legjobbak közé tartozik; jelenleg valóságos „mintabazaltja” az útépítésnek.

# ÜBER DEN BAU DER BASALTGEBIETE DES BALATONHOCHLANDES UND DES TAPOLCAER BECKENS

von

L. JUGOVICS

Die Basaltvorkommen von Transdanubien können unter Berücksichtigung ihrer tiefentektonischen Struktur auf folgende Weise gruppiert werden:

- I. Basalt- und Basalttuffvorkommen des Balatonhochlandes. Zu dieser Gruppe gehören die allgemein bekannten Basaltberge des „Tapolcaer Beckens“.
- II. Basalt- und Basalttuffgebiete des südlichen Bakony-Gebirges.
- III. Basaltkämme und Basaltdecken der Tática-Gruppe.
- IV. Basalt- und Basalttuffgebiete der Kleinen Ungarischen Tiefebene.

Die Basaltvulkane des Bakony-Gebirges und des Balatonhochlandes brachen an die stark denudierte und ungleichmässig abgetragene Oberfläche von durchschnittlich 200 bis 300 m absoluter Höhe der permischen und triadischen bzw. pliozän-pannonischen Formationen aus.

Die Kontinuität der mesozoischen Zone des Balatonhochlandes wird durch die sogenannte „*Bruchstörung von Litér*“ gebrochen welche diese mesozoische Hochebene in zwei Teile gliedert: den *Balatonhochland* entlang dem Balatonsee und das *südliche Bakonygebirge* an der Nordwestseite der Bruchstörung.

Der Gebirgszug des Balatonhochlandes lässt sich entlang dem Balaton bis zur Linie der vulkanischen Berge von Szigliget verfolgen. Am Ende Pliozän erlebte dieses Gebiet eine sehr abwechslungsreiche vulkanische Tätigkeit: in einer Gesamtzahl von 30 Ausbruchszentren gestaltete sich eine echte vulkanische Zone aus, wo 5 Vorkommen lediglich durch Lavaergüsse aufgebaut wurden; die Pyroklastiten-Auswürfe brachten 11 Basalttuffvorkommen zustande, während beim Aufbau von 14 Basaltbergen sich sowohl Pyroklastiten-Auswürfe, als auch Lavaergüsse beteiligten.

In morphologischer Hinsicht brachte der Basaltvulkanismus des Balatonhochlandes hauptsächlich vulkanische Kuppen zustande, die im Nordteil des Gebirgszuges von kleinem Volum sind. Bei meisten von diesen ist die topographische Vulkanform infolge der Abtragung verschwunden. Die allein stehenden, gesonderten, auch morphologisch erhobenen und voluminösen Basaltkuppen des „Tapolcaer Beckens“ bilden dagegen eine prachtvolle vulkanische Gruppe. Im Gebirgszug des Balatonhochlandes ist nur eine einzige grössere vulkanische Decke, im Kaposcs—Monostorapáti-Zuge, entstanden.

Die Basaltgebiete des Balatonhochlandes und des südlichen Bakony-Gebirges stehen in enger tektonischer Beziehung mit den dortigen mesozoischen Formationen. Die Liegendschichten unter den Basalt- und Basalttuffvorkommen sind sehr mannigfaltig. An manchen Stellen sind diese von permischen Sandsteinen, untertriadischen Campiler Plattenkalken, von Seiser sandigen Dolomiten oder mitteltriadischen anisichen Dolomite vertreten, an anderen Stellen lagern die Basalte auf obertriadischen karnischen Mergeln oder ober-

triadischen Dolomiten. Auf diesem Grundgebirge können stellenweise auch pliozäne Ablagerungen angetroffen werden.

Ausführlicher wird der geologische Bau des Gyertyános-Berges von Barnag, des Halom-Berges, des Balázs-Gipfels, des Fenyves-Berges, des Hegyestő, des Vár-Berges von Zánka, des Horog-Berges von Köveskál, sowie der grossen Basaltdecke von Kaposz—Monostorapáti besprochen. Von den Basaltvorkommen der Umgebung von Tapolca werden die Lagerungsverhältnisse der Basalt- und Basalttuffvorkommen von Szigliget—Badacsony—Gulács—Tóti—Csobánc—Szentgyörgy—Halyagos—Köves charakterisiert.

---

**Beilage I.** Die Basalt- und Basalttuffvorkommen des Balatonhochlandes und des Tapolcaer Beckens. — Entworfen von L. JUGOVICS und F. SZENTES.

1. Basalt, 2. Basalttuff, 3. Basaltschutt, 4. pliozäne-pleistozäne Tone, Sande, 5. obermiozäne (sarmatische) Kalksteine, 6. triadische Kalksteine, Dolomite, Mergel, 7. permischer roter Sandstein.

## KABHEGY ÉS A KÖRÜLÖTTE TELEPÜLŐ BAZALTTERÜLETEK (KABHEGYI BAZALTCSOPORT)

Írta: JUGOVICS LAJOS

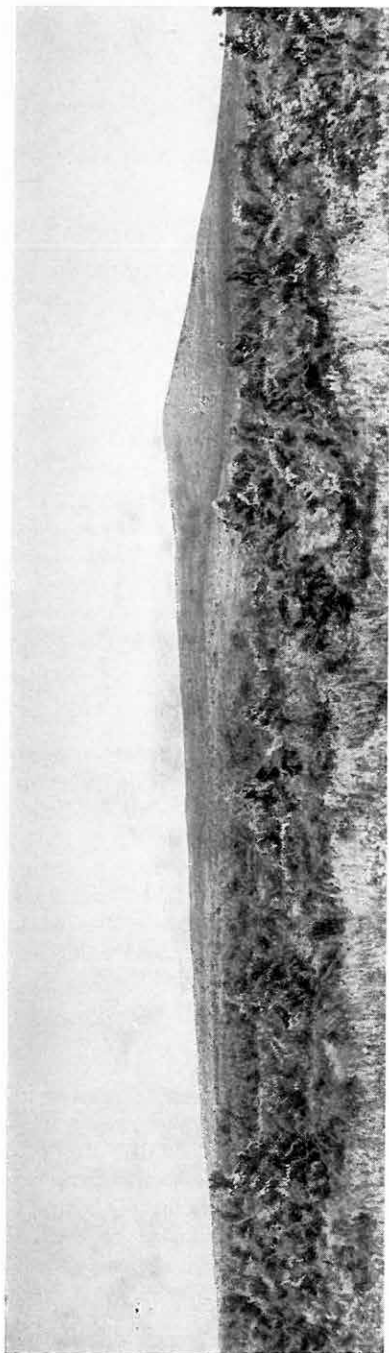
A Dunántúl legnagyobb bazaltelőfordulásai a Déli-Bakony vonulatában jelennek meg — ezek főleg vulkáni takarók és kúpok. Közöttük a *Kabhegy* 599 m-es csúcsban kulminál, ez a Dunántúl legmagasabb és kiterjedésben is legnagyobb bazaltterülete (33 km<sup>2</sup>). Utána csak az *Agártető* 513 m magas vulkáni kúpja haladja meg az 500 m-es magasságot, míg a többi dunántúli bazalthegy magassága általában 280—450 m között ingadozik.

A Kabhegy bazaltkúpja azonban nagyobb magassága ellenére sem emelkedik ki a környezet tájképéből, ellentétben a Tapolcai-medence bazalthegyeivel. Ennek oka az, hogy e hatalmas vulkáni kúp körül több különálló bazaltelőfordulás simul annak tömegéhez. A Kabhegy vulkán-morfológiai megjelenése így távolból nézve alacsonyabbnak és azok csatlakozó tömegével egységesnek, tehát terjedelmesebbnek tűnik fel (1. ábra). Tulajdonképpen ezen különálló bazaltelőfordulások és a kabhegyi vulkáni kúp együttesének jelölésére a *Kabhegy-bazaltcsoport* elnevezés alkalmazható. E bazaltcsoport, távlati morfológiája alapján, két takarószerű bazalt-térszínből és azokon települő, átlag 150 m magas bazaltkúpból áll.

A „kabhegyi bazaltcsoport”-nak ilyenszerű morfológiai megjelenését azonban nemcsak a vulkáni működés mechanizmusa, hanem ezen bazaltterületek alatti feküképződményeknek, a lávakitörések előtt kialakult térszínviszonyai is befolyásolták. A kabhegyi bazaltcsoport alatti feküképződmények: felsőtriász korú dolomit, dachsteini mészkő és eocén korú nummuliteszes mészkő. A lávakitörések ezeket a képződményeket törték át és ezeken települnek (2., 3. ábra).

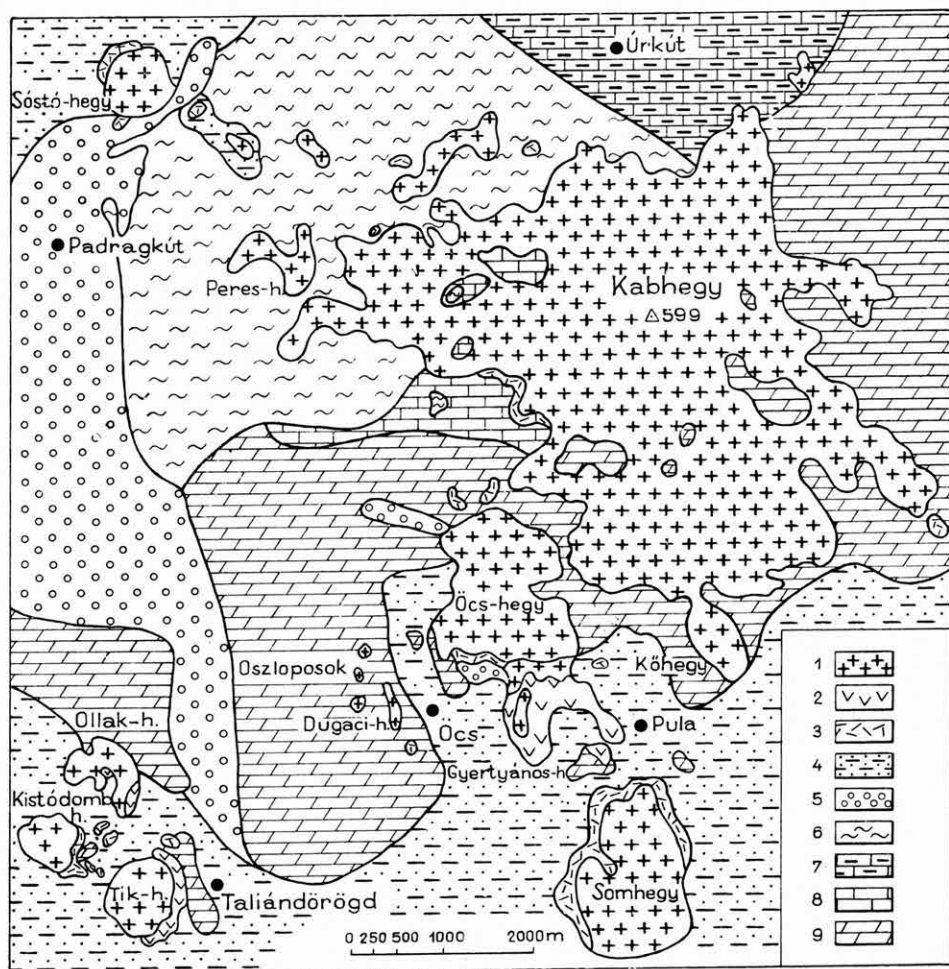
A Kabhegy bazaltkúpja centrális kitörésű vulkáni működés eredménye; a feltörő láva az akkori dolomit- és mészkőtérszíneken különböző irányokban szétfolyva, változó vastagságú bazalttakarót alakított ki. Idők folyamán a takaró vékonyabb rétegei helyenként lepusztultak és ennek következtében a Kabhegy oldalain a fekü dolomit, a triász és eocén mészkőtérszínnek foltokban a felszínre kerültek és így ebben a nagy bazalttérszínben valóságos „üledékes ablakok” keletkeztek a Kabhegy oldalán. Az ilyen kisebb-nagyobb dolomit- és mészkőfoltok általában 300—450 m-es magassági közökben jelennek meg.

Megfigyelésem szerint a Kabhegy oldalain, ezen üledékes ablakok környékén, a bazalttérszínben kerék—szögletes és átlag 2—5 m mély természetes horpadások — üregek jelennek meg, melyeknek oldalait — fenekét bazalt alkotja



*I. ábra.* A Kabhegy látképe (Fotó: Jugovics L.)

*Abb. 1.* Ansicht des Kabhegy (Foto: L. Jugovics)



2. ábra. Kabhegy vulkáni kúpja és a körülötte települő bazaltelőfordulások földtani térképe

1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. bazaltomlás, 4. pliocén agyag, homok, 5. középsőmioécén kavics, 6. felsőecén mészmárga, 7. úrkúti jura-kréta mészkő, 8. felsőtriász mészkő, 9. felsőtriász dolomit

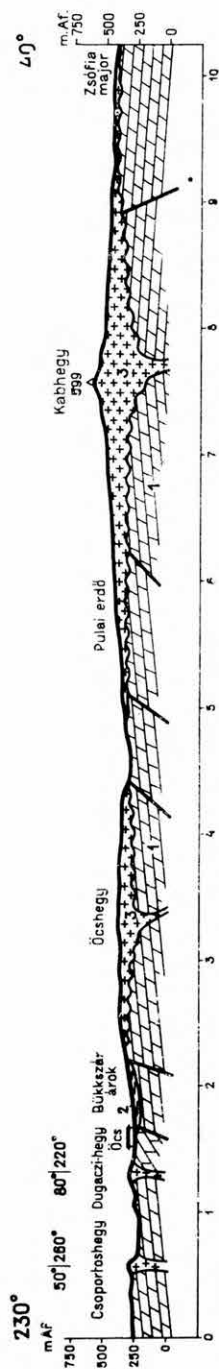
Abb. 2. Geologische Karte des vulkanischen Kegels des Kabhegy und der Basaltvorkommen ringsum

1. Basalt, 2. Basalttuff, 3. Basaltschutt, 4. pliozäner Ton. Sand, 5. mittelmiozäner Schotter, 6. obereozäner Kalkmergel, 7. Jura-Kreide-Kalkstein von Úrkút, 8. Obertrias-Kalkstein, 9. Obertrias-Dolomit

és bennük csak bazalttörmelék halmozódott fel; ezeket a természetes bazaltmélyedéseket én „bazaltos dolinák”-nak jelöltem és már az Agártető—Doboshegy bazalttakaróján is megfigyeltem, ahol — úgy, mint itt — egész sorozatokat találni.

A Kabhegy talapzatának felépítésére és szerkezetére nézve megállapítható, hogy a vulkáni működés megindulásakor a felsőtriász korú földolomit, a dach-





3. ábra. A Kabhegy földtani szelvénye

1. Felsőttrialás dolomit, 2. felsőpannon homok, agyag, mészkő, 3. felsőpliocén bazalt

Abb. 3. Geologisches Profil des Kabhegy

1. Obertrias-Dolomit, 2. oberpannonischer Sand, Ton, Kalkstein, 3. oberpliozäner Basalt

steini mészkő és a középsőmiocén nummuliteszes mészkő már kiemelkedett, széttöredezett és a víz—szél pusztító munkája nyomán denudált térszint alakotott. Az egész hegyvonulatban, az általános ÉNy-i irányú rétegdőlés mellett, a Balatontól a Magas-Bakony felé haladva, általában mind fiatalabb tengeri üledéket találunk. A Bakonyra jellemző ÉNy—DK és erre merőleges irányú, mélyreható hegységszerkezeti síkok mentén tört felszínre a pliocénvégi bázisos magma.

### Kabhegyi bazaltvulkán

A Kabhegy vulkáni kúpját csak lávafolyások építették fel, melyek megmerevedéséből kialakult bazalttömeg az egész kúpon egyenletes kifejlődésű, tömött szövettű, aprószemcsés, szürke színű, általában réteges—pados elválású és jól hasadó bazalt, mely a levegőn kifakult. A csúcs bazaltjának főtömege átlag 540 m-től felfelé viszont már vörösbarna, vörös színű, hólyagos—lávás szerkezetű kőzet, melynek tömegében csak helyenként jelennek meg porózus, vagy tömött szövettű vonulatok—betelepülések. A kabhegyi vulkáni kúp oldalainak felszínét gyakran borítja bazaltmurva, ami kokkolitos bazalttípus jelenlétére vall; a volt padragi kőbánya feltárásaiban ilyen kokkolitos szerkezetű rétegek találhatók.

A Kabhegy Ny-i oldalában, 410—424 m (tszf.) magasságban, 1927. évben Veszprém megye nyitotta meg a padragi kőbányát, ahol két szinten termelték a bazaltot, amit 500 m hosszú siklón eresztettek le a völgy talpáig, ahonnan kisvasúton 7 km távolságon szállították az ajkai MÁV állomásra. A bazaltbányászat rövid életű volt. Ugyanis főleg kockakő-termelésre rendezkedtek be, aminek abban az időben nagy piaca volt. A bányában a kőviszonyok a kokkolitos rétegek és a hólyagos—lávás bazaltfoltok megjelenése nyomán romlottak, a faragásra alkalmas bazalttípus erősen csökkent. Viszont a zúzott és terméskő-termelés nem bírta el a hosszú sikló- és kisvasúti szállítást és ezzel kapcsolatban a kőanyag kétszeri átrakását; a kőbányászat nem volt gazdaságos, tehát az üzemet leállították.

### Kabhegy vulkáni kúpja körül települő bazaltelőfordulások

A Kabhegy hatalmas bazaltkúpja körül települő önálló és külön kitérőesű bazaltelőfordulások két csoportban sorakoznak, illetve csatlakoznak annak főtömegéhez. Az egyik csoport a vulkáni kúp déli lábánál elterülő Pula—Öcs-i medence területén emelkedő bazalttakarók, gerincek és kisebb bazaltkúpok. Ezek a Pula község Ny-i szélén emelkedő Kőhegy (309 m) és a Somhegy (314 m) bazalttakarói, majd tőlük Ny-ra már Öcs község határában elterülő Öcshegy (317—330 m) bazalttakarója; Gyertyánoshegy (257 m) és a Dugaczi-hegy (267 m) bazaltgerincei, majd ez utóbbival párhuzamosan felsorakozó Csoportosok (I—II—III) három kistömegű bazaltkúpjai. Végül a medence Ny-i végén, Taliándörögd község fölött emelkedő Tikhegy (320 m) — Ollakhegy (350—360 m) és Kistódomb (349 m) bazaltkúpjai is ebbe a csoportba sorolhatók.

A másik csoportja ezeknek az önálló bazaltelőfordulásoknak a kabhegyi bazaltkúp ÉNy-i oldalához csatlakozik; ezek a Bódé—Padragkút községek

határában emelkedő Sástóhegy (334 m) bazaltkúpja és a Padragkút—Kóphely gerinc bazaltelőfordulásai.

Mindezek a bazaltelőfordulások nemcsak településük, hanem felépítésük és kőzeteik sajátosságai, részben kemizmusuk alapján is különböznek a kabhegyi bazaltkúpot létrehozó lávafolyások anyagától, de elhelyezkedésük, térszíni és morfológiai viszonyaik alapján részt vesznek a kabhegyi bazaltcsoport kialakításában.

Az itt felsorolt bazaltelőfordulások közül az Öcshegy és Somhegy bazalttakaróinak, Gyertyánoshegy bazaltgerincének, illetve a taliándörögdi Tikhegy, Ollakhegy és Kistó-domb bazaltkúpjainak felépítését, kőzeteinek sajátosságait már 1963-ban a Földtani Intézet Évi Jelentéseiben részletesen ismertettem\*, ezért róluk itt csak rövid áttekintésben számolok be.

### *Kabhegyi csúcs D—DNy-i oldalához csatlakozó bazaltelőfordulások*

Kabhegy vulkáni kúpjának D-i oldalán Öcs—Pula—Vigantpetend községek határaiban hat, illetve tovább DNy-ra, a Taliándörögdi község fölött emelkedő három különálló bazaltkúppal összesen kilenc bazaltelőfordulás található a bazaltvulkán (déli) előterében. Ezeket a bazaltelőfordulásokat azonban már változatosabb vulkáni működés jellemzi, mert törmelékszórások és lávakitörések alakították ki. Bazalttufa az egész vulkáni csoportban csak ezeken a bazaltterületeken található. Az öcs—pulai-medence bazaltelőfordulásait a következőkben jellemezhetjük.

*Öcshegy* bazalttakarója — a községtől É-ra — a legnagyobb kiterjedésű és közvetlenül a kabhegyi bazaltkúp lábához csatlakozik. Ezt a 3 km<sup>2</sup> kiterjedésű takarót csupán lávafolyások építették fel és fekélyképződményei: részben triász földolomit, illetve pliocén—pannon korú homok, majd DK-i részén a gyertyánoshegyi gerinc bazaltja és bazalttufája. Az aránylag kis vastagságú vulkáni takaró világosszürke és réteges—pados bazaltja már külső megjelenésében is legjobban különbözik a csoport többi bazalttípusaitól és kőzetkémiailag is a legsavanyúbb (SiO<sub>2</sub> = 50,03%).

Az Öcs és Pula községek közötti *Gyertyánoshegy* (257 m) gerincét bazalttufa és erre települő szürkésfekete, pados bazalt építi fel. A gerinc vulkáni főtömegét a bazalttufa adja, mely Pula falu Ny-i széléig, egészen a Somhegy bazalttakarójának oldaláig tovább nyomozható. A gyertyánosi bazaltterület fekélyközete triász földolomit.

A gyertyánoshegyi bazalttufa az egész csoport legnagyobb tufaterülete, mely Pula község Ny-i végéig, az Eger-patak medréig lehúzódik, ahol egyrészt édesvízi mészkőrétegekkel, másrészt a Somhegy É-i oldalán a triász dolomittal érintkezik és ez utóbbival vertikális falban határolódik.

Pula község fölött ÉK-i irányban a 309 m magas *Kőhegy* lapos, megnyúlt gerince emelkedik, melyen a bazalt 968 000 m<sup>2</sup> kiterjedésű takarót alkot. A fekély közete triász dolomit, tehát a vulkáni működés csak lávafolyásból állott. A takaró kőzete sötétszürke, réteges—pados bazalt. A takaró mentén az édes-

\* Jugovics L.: Adatok a Déli-Bakony és a Balaton-felvidék területén található bazalt-előfordulások ismeretéhez.

vízi mészkő törmeléke sűrűn jelenik meg. Az erdővel borított területen, feltárás hiányában, a település nem figyelhető meg.

Pula és Zalapetend községek között emelkedő 314 m-es lapos hegytető a *Somhegy* (Tálodi erdő) 2,5 km<sup>2</sup> kiterjedésű bazalttakaró. Kőzete közepszürke színű, tömött szövetű, réteges — pados bazalt, melynek aljzata pliocén — pannon korú homok és agyag, a takaró É — ÉK-i oldalán édesvízi mészkő törmeléke is található. Somhegy aljzatának É — ÉNy-i nyúlványa különös felépítésű, itt Pula község Ny-i végénél, az Eger-patak medréből, utólagos szerkezeti mozgások kapcsán, a triász földolomit 40 — 50 m magas sziklafalban emelkedik ki és meredek falban, élesen határolódik a pulai bazalttufával.

### *Dugaczi-hegy bazaltgerince*

Öcs község Ny-i szélén a triász földolomit meredeken kiemelkedik és a falu fölött átlag 250 m magas takarót alkot, mely innen kezdve Ny felé fokozatosan emelkedve az *Atibor* 384 m-es csúcsában kulminál. A térkép a dolomittakaró falu fölötti kiemelkedő gerincét jelöli Öcshegynek, viszont a helybeliek ezt a takarót, valamint a rajta települő bazaltgerincet együtt *Dugaczi-hegynek* ismerik és nevezik. A falusiak *Öcshegynek* a falu ellenkező, ÉK-i oldalán emelkedő 3 km<sup>2</sup>-es bazalttakarót nevezik.

A Dugaczi-hegy felépítése változatos; főtömege a kiterjedt dolomittakaró, D-i végén kiemelkedő gerinccel. E dolomitgerinc és a falu fölötti takaróperem között a dolomiton még pliocén — pannon korú homok, majd fölötté bazalt-törmelék települ. Ez a képződménysorozat tükörképe a falu ÉK-i, ellenkező oldala fölötti szelvénynek, de a pannon rétegek ott nagyobb kiterjedésben és vastagságban találhatók. E pannon korú rétegek gazdag faunáját tanulmányozta BARTHA FERENC\*.

A Dugaczi-hegy bazaltgerince mintegy 700 m hosszú és átlag 150 m széles, tehát keskeny vulkáni hasadék-kitöltődés, mely 250 — 260 m (tszf.) magasságban dolomiton települ. A gerinc kőzete fekete színű, igen tömött szövetű és oszlopos elválású bazalt. A vulkáni működés csupán lávakitörésből állott, törmelékszórás azt nem kísérte.

### *Csoportosok bazaltkúpjai*

A „Dugaczi-bazaltgerinc” vonulatától tovább Ny-ra, mintegy 800 m-re, ÉD-i irányú három kis bazaltsúcs emelkedik a dolomittakaró fölé. A helybeliek ezeket a bazaltsúcsokat *Csoportosok* néven jelölik, a térképeken nincsenek megnevezve. Ezt az elnevezést használva, a bazaltsúcsokat I — II — III. számmal különítem el.

A három kis bazaltsúcs egy vonalban kb. 1 km hosszan helyezkedik el, egymáshoz aránylag közel. Mindegyik bazaltsúcs kerekded és átlag 10 — 15 m-re emelkednek a dolomittérszín fölé, mely itt 270 — 272 m magas. A bazaltsúcsok környékén a dolomittörmelék sűrűn keveredik a bazalttörmelékkel, ami valószínűvé teszi, hogy ezek a bazaltsúcsok csak erodált maradványai az egykori felszíni vulkáni kúpoknak, valószínűleg csak a kitörő csatornák töl-

\* BARTHA F.: Pliocén puhatestű fauna Öcsről. — Földt. Int. Évkönyve, 1954. 42. k. 3. f.

telékei. A legnagyobb tömegű közöttük az É-i Csoportos III. 286 m-es csúcsa, mely a legjobban feltárt. Ugyanis ez a csúcs a dolomittakarónak pereme fölött azon a részen települ, ahol az öcs—padragi országút ÉNy-ra befordul az úgynevezett „Halálvölgy”-be. A meredek falú útbevágást — az útépités idején — egyben kőtermelésre is felhasználták és az így kialakult kőbánya feltárás jó bepillantást engedett a fekü dolomit és a bazalt településébe. A két kőzet 260 m-en érintkezik.

Ezeknek a bazaltcsúcsoknak ÉD-i irányú, tehát egyvonalú felsorakozása és aránylag közeli településük, valamint kőzeteik hasonlósága, vulkanológiaiilag egységes keletkezésre mutat. A vulkáni működés itt hasadékkitorés volt, melynek mentén centrális kitörések történtek. Ezeknek felszíni részei lepusztultak és csak a krátertöltelékek maradtak vissza.

A három különálló Csoportos I—II—III. csúcsainak a kőzete hasonló sötétszürke színű, igen tömött szövetű, oszlopos elválású bazalt, mely a dolomithatár közelében réteges, sőt lemezes elválású.

### *Taliándörögdi bazaltkúpok*

Taliándörögdi község határában — tehát az öcs—pulai-medence Ny-i sarkában — emelkedik a *Tikhegy*, *Ollakhegy* és a *Kistódomb* három különálló bazaltkúpja, melyeknek kőzetanyagára és felépítésére nézve a következő megfigyelések állapíthatók meg:

*Tikhegy* 320 m magas, lapos tetejű vulkáni kúp, melyet törmelékszórások és lávafolyások építettek fel. Aljzatát pliocén—pannon korú homokösszlet alkotja, mely azonban É—ÉNy felé elvékonyodik. A centrális kitörés szakaszos törmelékszórással kezdődött és a pannon térszínén vízben, vagy vízparton rakódott le, így tehát tufit alakult ki. A jól rétegzett tufit dőlése ÉK felé 6—10°. A tufitréteg vastagsága a Tikhegy oldalán egyenetlen és általában 15—30 m vastag.

A vulkáni működés következő és befejező szakasza a lávafolyás volt, melynek anyagából szürkésfekete, igen tömött szövetű és nagy fajsúlyú bazalt alakult ki. A bazalturéteg vastagsága 30—34 m között ingadozik. A Tikhegy D—DK-i oldalán, a perem mentén, réteges édesvízi mészkő darabjai sűrűn találhatóak.

*Ollakhegy* (350—360 m) magas, lapos bazaltgerincét törmelékszórás és lávafolyás építette fel. A fekü kőzete pannóniai homok, de É-i részén már a triász földomitra támaszkodik. A bazalttufa csak ennek a vulkáni csúcsnak DK-i csücskén található, tehát a törmelékszórás egyoldalú volt.

A bazalttufára települő bazalt határa ingadozik, DK-en 346 m, míg egyebütt 310 m-en állapítható meg. Az Ollakhegy bazaltja általában szürke színű, porózus, részben tömött szövetű kőzet, lágy és faragható.

*Kistódomb* (349 m) lapos bazaltkúpja Taliándörögdtől É-ra emelkedik. Centrális kitörésű vulkán, melyet lávafolyások alakítottak ki. A gyűrű alakú bazalt kráterfalai lapos, 10—15 m mélységű medencét zárnak körül. Kőzete sötétszürke, tömött szövetű, réteges—pados elválású bazalt, mely a felszínen gömbhéjas elválású. Kistódomb Ny—DNy-i oldalán világosszürke, pados breccsa települ, melynek meszes kötőanyaga van és bazalttörmeléket is tartalmaz.

*Kabhegyi bazaltkúp ÉNy-i oldalához csatlakozó különálló bazaltelőfordulások*

Bódé—Padragkút községek határáig egy ÉNy-i irányú üledékes gerincvonulat húzódik a kabhegyi bazaltkúp lábától, melynek felső részét pliocén—pannon korú homok—agyagrétegek építik fel. E gerincvonulat mentén települnek az alábbi kisebb önálló bazaltelőfordulások.

E bazaltelőfordulások között legnagyobb kiterjedésű a *Sástóhegy* bazaltkúpja, mely ennek a gerincvonulatnak a végén emelkedik. Magán a gerincvonulat két kiemelkedő szakaszán *Padragkút* (365 m) és *Kóphely* (381 m) környékén jelenik meg a bazalt.

*Sástóhegy (Szőlőhegy)* 365 m magas, dómszerű bazaltcsúcs, melyen a bazalttérzsin kiterjedése 668 700 m<sup>2</sup>. Ezt a centrális kitörésű bazaltvulkánt csupán lávafolyások építették fel. A bazalt 305—312 m magasságban települ a pliocén—pannon korú homokrétegeken. A bazalt kialakulása általában réteges, de nem kitartóan. Gyakran elvékonyodik, majd közsákszerű tömegeket alakít ki. A Sástóhegy bazaltjának főtömege sötétszürke színű, finomszemcsés kőzet, de csak részben tömött szövetű, gyakrabban porózus, helyenként lazán széteső bazalt. A csúcs felszínén elterjedt a bazaltmurva, ami ezen kőzet „kokkolitosságára” vall. A tetőn helyenként hólyagos—lávás bazaltdarabok találhatók. A sástóhegyi bazaltcsúcs alsó szintjében kis vastagságban fekete színű, igen tömött szövetű és oszlopos elválású bazalttréteg is található.

*Padragkút—Kóphely-gerinc bazaltterülete*

A sástói bazaltkúptól DK-i irányban húzódó lapos, üledékes gerincnek két kiemelkedő pontja van, a Padragkút és a Kóphely, melyen a Lóczy-féle geológiai térkép bazaltfoltot jelöl. A gerinc bejárása és vizsgálata szerint a *Padragkút* 365 m pontja körüli részét löszös homok építi fel, csupán a gerinc É-i felén találni bazalttörmelékét ökol-, emberfej nagyságú darabokban. Szálban álló bazalt nincsen.

A gerinc másik kiemelkedő pontja, a *Kóphely-tető* (384 m) környékén szintén pliocén—pannon korú homok települ, melyet ott 3—5 m mély gödrökben termeltek. Ellenben ezen gerincszakasz ÉK-i részén, a „Köleskepe-árok” felőli meredekfalú oldalon megjelenik a bazalt, mely ott 368 m-ig nyomozható. Ebben a magasságban már a fekü nummuliteszes mészkő törmeléke jelenik meg, mely lefelé 355 m-en már nagy tömbökben található. Kóphely-gerinc ezen meredek oldalán megjelenő bazalt településére nézve, feltárás hiányában, részleteket megállapítani nem lehetett.

A „Köleskepe-árok” ellenkező ÉK-i gerincének a térképen neve nincsen, illetve a szénbányászat nyomán itt a *Jolán-akna* név szerepel. Ennek a szintén lapos gerincnek 378 m-es pontja körül 76 600 m<sup>2</sup> kiterjedésű kicsiny bazalttakaró terül el. A takarót szürke színű, réteges—pados bazalt építi fel, mely megjelenése, külső sajátosságaira nézve, megközelíti a kabhegyi vulkáni kúp bazalttípusát. Tekintve, hogy ez a bazaltterület már a padragi bazaltbánya körzetében, ahhoz közel jelenik meg, esetleg a kabhegyi lávafolyás szélső részlete.

A Lóczy-féle geológiai térképen ezen bazaltterületek közül a sástóhegyi bazaltkúp és a Kóphely-tető (384 m) bazaltfoltja van jelölve, de a „Köleskepe-



árok" másik oldalán a Jolán-akna bazaltelfordulása nincsen. A Padragkút 365 m-es magassági pontjának É-i részén található bazalttörmelék eredete még nyílt kérdés, erre nézve majd az összehasonlító mikroszkópos kőzettani vizsgálatok adhatnak közelebbi megállapítást.

A Kabhegy-bazaltsoport felépítésére nézve kiemelendő az a megfigyelés, hogy a bazaltelfordulásokhoz gyakran kapcsolódik a felsőpliocén édesvízi mészkő. Ez a képződmény az Őcs—Pula—Taliándörögdi-medencében a bazalt feküje, de a Kabhegy bazaltkúpján, annak peremén nem található.

## GEOLOGISCHER BAU DER BASALTVORKOMMEN AM KAB-BERG UND UMGEBUNG (KABBERGER BASALTGRUPPE)

von

L. JUGOVICS

Die grössten und höchsten Basaltvorkommen Transdanubiens sind im Gebirgszuge des südlichen Bakony-Gebirges zu finden; darunter ist die Basaltkuppe des 599 m hohen *Kab-Berges* vom grössten Flächeninhalt (33 km<sup>2</sup>). Trotz seiner grossen Höhe und Masse ragt der Kab-Berg nicht über seine Umgebung hoch empor; er ist ein morphologisch verflachtes Gebirge, da rings um ihn, z. Teil dazu angeschmiegt, mehrere von gesonderten Ausbrüchen stammende Basaltvorkommen vorhanden sind. Regionalmorphologisch gesehen ist diese Basaltgruppe aus zwei deckenartigen Geländeflächen und einer davon etwa 150 hoch emporragenden vulkanischen Kuppe zusammengesetzt. Auf Grund ihrer Morphologie kann eigentlich von einer *Kabberger Basaltgruppe* die Rede sein.

Die Liegendablagerungen der Kabberger Gruppe sind durch obertriadische Dolomite, Dachsteinkalke und eozäne (nummulitenführende) Kalksteine vertreten, die ein zerstückeltes, bereits erhobenes, denudiertes Gelände bildeten, als der spätpliozäne Basaltvulkanismus sich einsetzte. Der spätpliozäne Basaltvulkanismus setzte sich entlang den für das Bakony-Gebirge charakteristischen tiefreichenden Strukturplänen von NW-SO bzw. darauf senkrechter Richtung ein.

Die Basaltkuppe des Kab-Berges stellt das Resultat einer vulkanischen Tätigkeit von zentralem Ausbruch dar; die aufgestiegene Lava zerflies auf dem damaligen mesozoischen Gelände und brachte darauf eine Basaltdecke von variierender Mächtigkeit zustande, deren Gestein ein grauer dichter, schichtig-bankiger Basalt ist. Die dünneren Schichten dieser Decke wurde stellenweise abgetragen und somit wurden die Dolomit-Kalkstein-Horizonte erschlossen (im Höhenintervall von 300 bis 450 m).

Eine der Gruppen der rings um die Kabberger Basaltkuppe gelegenen Basaltvorkommen ist durch die im südlichen Vorland des Kab-Berges, im Pula—Őcs—Taliándörögdi-Becken hochragenden neun Basaltvorkommen, die durch eine abwechslungsreichere vulkanische Tätigkeit, und zwar durch



Pyroklastiten-Auswürfe und Lavaergüsse erzeugt worden sind, vertreten. Das sind: Kő-Berg (309 m), Som-Berg (314 m), Őcs-Berg (317—330 m), Gyertyános-Berg (257 m), Dugaczi-Berg (267 m) und Csoportosok (I—II—III) in der Umgebung der Ortschaften Pula und Őcs. Die Basaltkuppen der weiter nach Westen, in der Umgebung von Taliándörögd hochragenden Berge Tikhegy (320 m), Ollakhegy (350—360 m) und Kistódomb (349 m) sind ebenfalls zu dieser Gruppe zu rechnen.

Dem Nordwesthang der Kabberger Basaltkuppe schliessen sich, in der Umgebung der Ortschaften Bódé und Padragkút, folgende an: der Sástó-Berg (365 m), der Padragkút (365 m) und die kleineren Basaltvorkommen um den Jolán-Schacht (378 m), welche die zweite Gruppe bilden.

Alle diesen Basaltvorkommen rings um die Kabberger Basaltkuppe unterscheiden sich von dem Material der Kabberger Lavaergüsse nicht nur durch ihre Lagerungsverhältnisse, sondern auch durch ihren Bau und ihre petrographischen Beschaffenheiten und z. T. auch durch ihren Chemismus. Auf Grund der landschaftlichen und geomorphologischen Verhältnisse sind diese Basaltvorkommen an der Gestaltung der Kabberger Basaltgruppe beteiligt.



## KRÉTA ÉS JÚRA IDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEK A TOKODI ERZSÉBET ÉS XV. AKNA TERÜLETÉN

Írta: MUNFYÁN ISTVÁN

A dorogi barnakőszénterületen, a negyvenes évek előtt — a fúrólyukon keresztül történő karsztvízbetörés veszélyétől tartva — óvakodtak az alaphegységbe nagyobb mélységbe behatolni. Későbbi, az alaphegység karszt-hidrologiai viszonyainak megismerését célzó és ma is érvényben levő intézkedések értelmében a kőszénkutató fúrásoknak legalább 30 m-t kell a mezozoós alaphegységből feltárniuk. Az ötvenes évek közepétől tehát az eocén kőszéntelepet és fekvő képződményeit lehetőleg folyamatos magfúrással harántoljuk.

A rendszeres mélyfúrásos kutatás és az utóbbi években a mélyebb fekvőben — részben kényszerűségből, részben céltudatosan — kihajtott vágatok lehetőséget nyújtottak az alaphegységi rétegtagok részletesebb üledékföldtani vizsgálatára, rétegtani és települési viszonyainak tisztázására. Ennek következményeként váltak ismeretessé és körülhatárolhatóvá egyes területeken a mezozoós (kréta és júra időszaki) képződmények.

### Kréta időszaki képződmények

*Szürke márga, vékony homokkőrétegekkel.* Makroszkópos jellegei alapján a gerecsei alsókréta valangini márgával azonosítható, amit megerősít a fonalszerű tengeri alga-lenyomatok jelenléte s az egyes rétegekben gyakori hieroglifák.

A márgatagozat homokkő-betelepüléseiből vett minták röntgendiffrakto-méteres vizsgálata (T. 482. sz. fúrás) a homokkő dolomitos kötését igazolja, mely teljesen megegyező a kémiai analízis eredményeivel, az pedig a gerecsei krétában vizsgált hasonló rétegtani helyzetű homokkővek kémiai adataival (FÜLÖP J. 1958).

Az eocén kőszénösszlet közvetlen fekvője, az alsókréta rétegcsoport — a kőszénkutató fúrások és a bányászati feltárások alapján — minden esetben júra időszaki rétegcsoporton fekszik. A megbízható magfúrások kis száma miatt eddig nem vált lehetővé annak eldöntése, hogy az alsókréta márga a gerecseihez teljesen hasonló módon települ-e a felsőjúra időszaki képződményeken? Alapbreccsát csak kivételesen észleltek az alsójúra időszaki képződmények pontos rétegtani helyzete sem tisztázódott minden fúrásban egyértelműen.

RÁKOSI L. palynológus megvizsgálta a XV. akna és Erzsébet-akna vágatai-

ban harántolt szürke márga anyagú feküképződményt és néhány, kőszén-kutató fúrásból vett márgamintát is (1., 2. ábra). A XV. akna DK-i és 6. sz. alapvágatából, valamint a XV. aknából és az Erzsébet-aknából származó, KOTTÁSZ ISTVÁN által rendelkezésre bocsátott minták vizsgálata alapján a kőzet korát alsókrétának (neokom) határozta meg. Jellemző spóra-pollen-formák:

*Gleichenioidites circinoides* (COOKSON) W. KR.

*Vitreisporites ellipticus* (COOKSON) BALME

*Vitreisporites pallidus* (REISS) NILSSON

*Classopollis classoides* PF.

*Triangulopsis trilobatus* (BALME) DÖRING

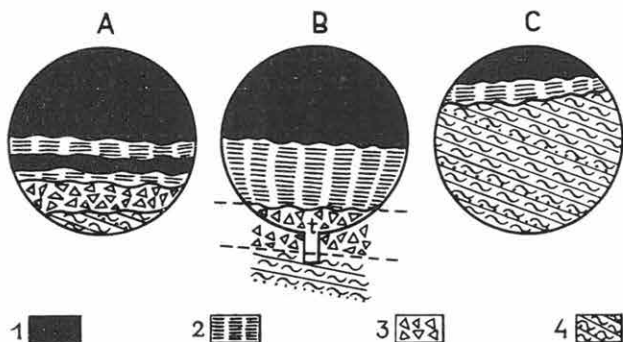
A palynológiai célra feltárt mintákban szervesvázú, ún. „mikroforaminiferák” maradványai is megtalálhatók, melyek a kőzet tengeri képződésére utalnak.

Itt kell megemlítenünk, hogy a biztosan felismert alsókréta összlet mellett egyes vizsgálati adataink a fiatalabb krétába tartozó rétegek egykori meglétére utalnak. A fekvőképződmények már eocénbe sorolt tagjaiból helyenként ui. felsókréta spóra-pollen-maradványok kerültek ki. Lepusztulástól megkímélt foszlányként a felsókréta rétegsor jelenléte területünkön a későbbiek során esetleg igazolást nyerhet.

Az eocén és kréta sporomorphákat egyaránt tartalmazó — nem általános elterjedésű — okker színű agyag az eocénbe, míg az alatta levő homokos márga a palynológiai vizsgálatok alapján kétségtől a neokomba tartozik.

Az eddigi vizsgálatok szerint a kréta rétegek a Dorogi-Kőszikla közvetlen közelében is megvannak; innen Ny—ÉNy-i irányban haladva a XV. akna és az Erzsébet-akna területén át, mintegy 2,5 km hosszban biztosan, majd tovább, Tát község felé kissé bizonytalanabban nyomozhatók. A Tát 1. és 2. sz. fúrásokban azonban — titon mészkőre települve, nagyobb vastagságban — az alsókréta sorozat ismét biztosan követhető.

A képződményhatár K-i vonala már jól, D-i vonala is jelentős hosszban ismert. Utóbbi helyen a kréta képződményhatár mentén 100—300 m szélességű sávban júra (liász, dogger vagy malm), távolabb felsőtriász (dachsteini mészkő) képződményeket találunk az eocén rétegsor, pontosabban a szubplanulátuszos

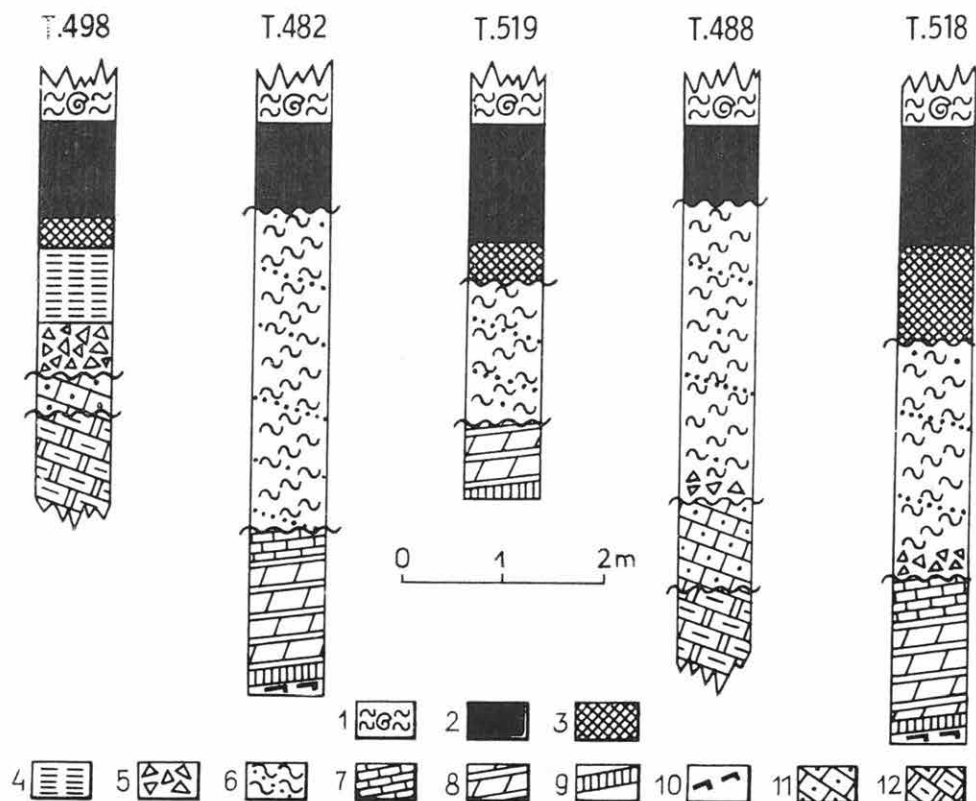


1. ábra. Vájvégszelvények a tokodi XV. aknából

A = 6. sz. alapvágat; B = ÉNy-i méző, alapvágat; C = DK-i alapvágat. — Eocén: 1. barnakőszén, 2. szenes agyag, 3. tűzkőbreccsa. Alsókréta: 4. márga homokkőszavakkal

Abb. 1. Abbauortprofile aus dem Schacht XV von Tokod

A = Grundstrecke 6; B = nordwestliches Grubenfeld, Grundstrecke; C = südöstliche Grundstrecke. — Eozän: 1. Braunkohle, 2. kohlenführender Ton, 3. Hornsteinbreckie. Unterkreide: 4. Mergel mit Sandsteinstreifen



2. ábra. Az eocén széntelepes csoport közvetlen és mélyebb fekvőrétegei a tokodi fúrásokban

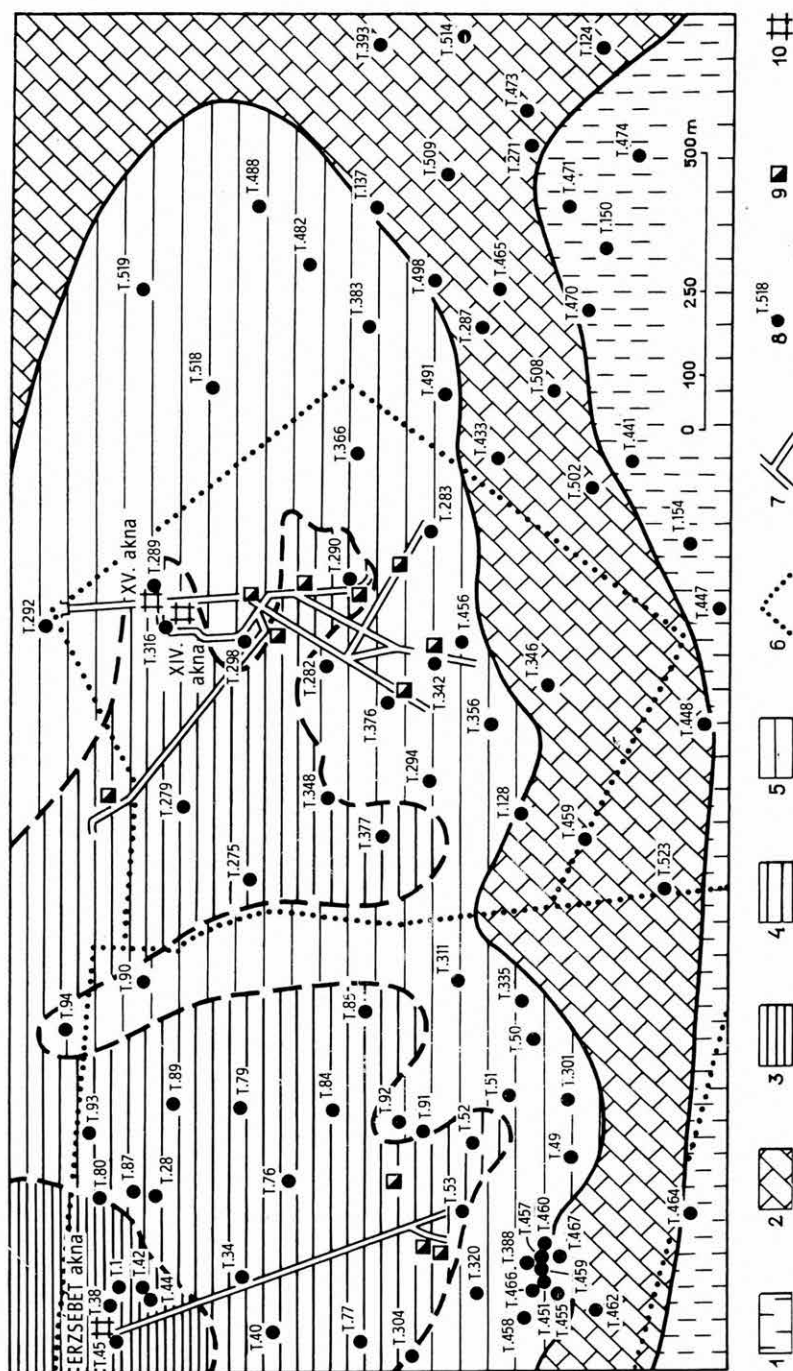
*Eocén:* 1. fedő rétegek, 2. kőszén, 3. agyagos kőszén, 4. szenes agyag. — *Kréta:* 6. valangini márga. *Jura:* 7. titon mészkő, 8. kimmeridgei mészkő, 9. oxfordi mészkő, 10. kallóvi tűzkő, 11. liász mészkő. *Felsőtriász:* 12. raeti dachsteini mészkő

Abb. 2. Unmittelbare und tiefere Liegendschichten der eozänen Kohlenserie in den Tokoder Bohrungen

*Eozän:* 1. Hangendschichten, 2. Kohle, 3. tonige Kohle, 4. kohlenführender Ton. — *Kreide:* 6. Valanginien-Mergel. *Jura:* 7. Tithon-Kalkstein, 8. Kimmeridge-Kalkstein, 9. Oxford-Kalkstein, 10. Callovien-Kalkstein, 11. Lias-Kalkstein. *Obertrias:* 12. rhätischer Dachsteinkalk

kőszéntelep alatt (3. ábra). A kréta rétegösszlet É-i elterjedési határa a gyéren rendelkezésre álló adatok alapján feltehetően a budapest—bécsi műút vonalában húzódik. Ny-i határa szintén tisztázatlan. Az összlet itteni meglétére és elterjedésére csak a régebbi fúrások rétegleírásai nyomán, ill. azok újraértékeléséből következtethettünk. A szóban forgó területtől kevéssel Ny-ra, a Tát 1. és Tát 2. sz. fúrások rétegsorát összeállító SZÉKY F. és ERDÉLYI M. is kérdőjellel bár, de kréta képződményeket jelöltek. Újra vizsgálatra alkalmas mintaanyag azonban sajnos e fúrásokból nem áll rendelkezésünkre.

Valószínűnek látszik, hogy a kréta összlet a Sashegyen túl, Lábatlan irányában továbbhúzódik, majd denudált foszlányokra szakadózva Mogyorósbányán, Nyergesújfalun át folytatódik a Gerecse hegység felé. A jura rétegek —



3. ábra. A tokodi Erzsébet- és XV. akna környékének mezozoos mélyföldtani térképe

1. Felsőtársaság, 2. jura, Alsókürti képződmények vastagsága; 3. = >100 m, 4. = 50–100 m, 5. = 0–50 m, 6. bányászati határ, 7. bányavágat, 8. fűrész helye és száma, 9. bányavágattal feltárt jura-, ill. kréta képződmény, 10. akna

Abb. 3. Mesozoische tiefengeologische Karte der Schächte Erzsébet und XV von Tokod

1. Obertrias, 2. Jura. Mächtigkeit der Unterkreidablagerungen; 3. = >100 m, 4. = 50–100 m, 5. = 0–50 m, 6. bergbautechnische Grenze, 7. Bergbaustrecke, 8. Zeichen und Stelle von Bohrung, 9. Jura- bzw. Kreideablagerungen, durch Bergbaustrecken erschlossen, 10. Schacht

az eddig rendelkezésre álló adatok (3. ábra) alapján — a kréta képződmények alatt, illetve azokat keretezve, valamivel nagyobb területen fordulnak elő. A kréta és júra képződmények mai elterjedése tehát egy olyan, közelítőleg K—Ny-i irányú tektonikai árkot rajzol ki, mely az eocén előtti szerkezetformálódás során alakult ki, s melyben — a védett helyzetnél fogva — a júra és a kréta rétegek a Dorogi-medencebeli egykori regionális elterjedésüket bizonyító módon, mintegy „tanúrétegekként” maradtak meg.

Az eredetileg általános elterjedést igazolja, hogy a kőszénterület más részein is megtalálhatók a kréta képződmények. A tokodi területen az alsókréta, valangini márga általában 40—60 m vastagságú. Eddigi ismert legnagyobb vastagságát a T. 40. sz. fúrásban tapasztaltuk (85 m), de az Erzsébet-akna területének ÉNy-i részén, a bánya műszaki határának közelében és azon túl a 100 m-t is meghaladhatja.

A kréta üledékek elterjedésének pontos ismerete lehetőséget nyújthat a kréta végi — eocén eleji kéregszerkezeti mozgások reális értékelésére. Elérhető közelségbe hozza az alaphegység karsztosodását megelőző és az annál fiatalabb tektonikai elemek viszonyának megismerését. A dorogi barnakőszén-terület tektogenetikai és általános földtani fejlődéstörténeti viszonyainak minél pontosabb tisztázása pedig kellő alapot ad a medence karszthidrogeológiai viszonyainak újraértékeléséhez.

### Júra időszi képződmények

A felsőjúra kallovi emeletébe sorolt tűzkőrétegben fejeződött be a T. 518. sz. kőszénkutató fúrás. Ennek rétegsorában FÜLÖP J. kallovi, oxfordi, kimmeridgei és alsótiton rétegek jelenlétét állapította meg (2. ábra). A T. 519. sz. kőszénkutató fúrás az alsókréta márga alatt kimmeridgei gumós mészkőbe jutott, majd az oxfordi mészkőpadot harántolva, szintén a kallovi tűzkőben állt le (2. ábra). A T. 488. sz. fúrásban a kréta alatt liász mészkövet harántolt a fúró. Itt az alsókréta márga alsó részén breccsás közbetelepüléseket is észleltünk.

Az Erzsébet-akna területének cementáló fúrásai szinte minden esetben harántoltak kréta és júra időszi képződményeket, mégpedig a különböző júra tagozatokra vagy a kréta márgára települő, eocénbe sorolt vékonyabb-vastagabb tűzkőbreccsa alatt.

A XV. aknától K-re az alsókréta márgát harántoló fúrások legtöbbször műszaki nehézségek miatt a kallovi tűzkőben állt le. Ezekről távolabb D és DK felé, az alsókréta márga rétegsor hiányával, az eocén szubplanulátuszos kőszénösszlet közvetlenül idősebb júra rétegekre települ (3. ábra). A T. 502., T. 465., T. 514. sz. és más fúrásokban az eocén kőszénösszlet liász brachipodás mészkövön fekszik.

Az Erzsébet-akna területének említett cementáló fúrásai közül a T. 456., T. 466. és T. 467. sz. fúrás több mint 50 m vastagságban harántolt júra képződményeket, a Gerecse hegység É-i részére jellemző kifejlődési típusban. E képződmények egykori elterjedése tehát a mainál sokkal jelentősebb lehetett, nagyobb részük feltehetően a larami mozgásokat követő időszakban pusztult le.

A 3. ábrán a triász és kréta képződmények között kibukkanó júra sáv jól szemlélteti a mezozoós rétegtagok kronologikus sorrendi denudációs „kiekelő-



dését". Megmutatja egyben az ábrázolt területnek a szubhercini-larami mozgások utáni, a denudáció és a karsztosodás idején elfoglalt térbeli helyzetét is. A júra, kréta és eocén rétegek településviszonyait, egymáshoz való kapcsolatukat és elhatárolásukat a 4. ábrán az összesített adatokból szerkesztett, idealizált, elvi szelvényben mutatjuk be. A szelvény összeállításánál valamennyi kőszénkutató fúrás és bányafeltárás tényleges rétegsorát, adatait figyelembe vettük.

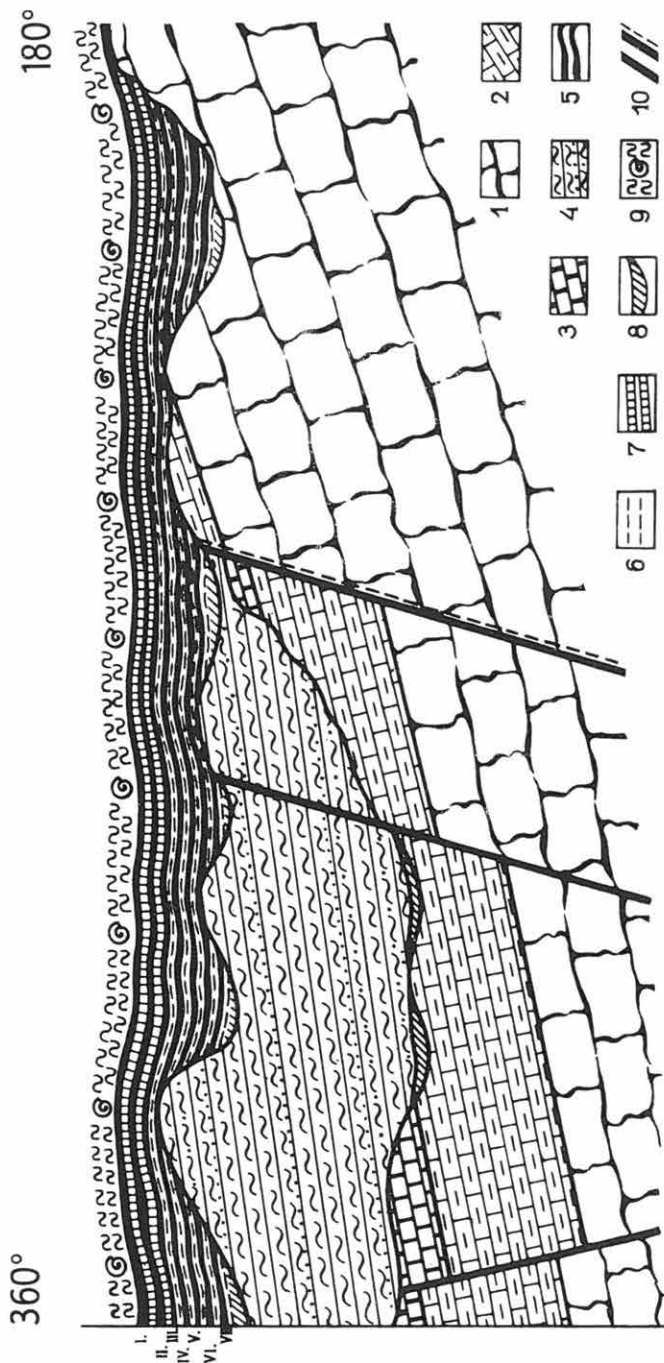
A meginduló denudáció tehát nagyjából azonos jellegű és felépítésű kőzetösszetlet talált a felszínen. Az egyenlőtlen lepusztulás azonban mégis változatos felszíni formákat eredményezett, ennek előkészítésében fő szerepe a tektonikus preformáltságnak lehetett. Így FÜLÖP J. Gerecse hegységi, berriázi—alsóvalangini rétegekre vonatkozó üledékföldtani és biosztratigráfiai vizsgálatai alapján tett azon megállapítása, hogy a gerecsei kréta breccsa alatti alaprég képződését követően a terület — tektonikus mozgások következtében — összetöredezett, ill. bizonyos fokig kiemelkedett, a tokodi területen konkrétabban is igazolható. Ki kell egészítenünk ezt azonban azzal, hogy az általa Gete-csoportnak nevezett terület nem maradt az egész alsókréta időszak alatt szárazulat, hanem a berriázi korszak tektonikus mozgásait követően a többi gerecsei területtel együtt lassan süllyedni kezdett. Magasabb térszíni helyzeténél fogva, a tokodi területre szőn a denudáció tovább tartott és a kréta-tenger a Gerecséhez képest megkésve, csak az alsóvalangini végén, ill. a középsővalangini elején érte el a Gete-csoport területét.

A júra és kréta rétegek egykori regionális elterjedésének pontosabb meghatározása és az egymáshoz, valamint az eocénhez való viszonyuk megismerése újabb adatokat szolgáltat a medence fejlődéstörténeti és tektogenetikai megismeréséhez, melynek elsősorban *hidrogeológiai* vonatkozásban van nagyobb gyakorlati jelentősége. A medence karszthidrogeológiai viszonyairól alkotott korábbi képet az újabb adatok ui. részben megváltoztatják.

Az általános elterjedésű júra üledékek zömének lepusztulása — a korábbi feltevésekkel ellentétben — területünkön nem a krétában, hanem a harmadidőszak elején zajlott le, ennek következtében a karsztosodás fő időszaka is eltolódik, mégpedig az eocén korra. Mivel azonban a karsztosodás megindulásához előbb a mezozóikum karbonátos összleteit fedő törmelékes jellegű kréta rétegeknek le kellett pusztulniuk, ez mintegy genetikai, logikai oldalról látszik igazolni az eocén szubplanulátuszos kőszéntelepnek és fedőképződményeinek alsóeocénnél fiatalabb\* voltát.

Kiemelendőnek tartjuk a kréta alaphegység jelenlétének karszthidrogeológiai jelentőségét. A fúrások adatai és bányabeli tapasztalatok alapján ui. megállapíthatjuk, hogy a kréta rétegekkel fedett karbonátos alaphegységnek a kréta időszak elején kialakult karsztos járatai, repedései, üregei többnyire kalcittal és zöld agyaggal kitöltöttek. A fúrásokban csak ritkán és kis mennyiségben mutatkozott vízvesztesség a kréta márgával fedett helyzetű júra rétegsorban, tehát utóbbi számottevően nem karsztosodhatott. Ugyanakkor a valangini márgaösszlet kimaradásának vonalán túl a karbonátos alaphegység

\* A dorogi területet a Bakonyhoz és a Pilishez fűző genetikai rokonság alapján csatlakozunk KOPEK G. — KECSKEMÉTI T. fenti területekre vonatkozó megállapításaihoz és a kőszéntelepnek korára vonatkozó újabb beosztásukhoz.



4. ábra. A mezozoós alaphegység és az eocén határrétegeknek szelvényvázlata a tokodi területen

1. Felsőtriasz mészkő, 2. líasz mészkő, 3. dogger és malm mészkő, tüzkő, 4. alsókréta márga, 5. eocén kőszén, 6. agyagos fektű és meddő, 7. karbonátos meddő, 8. kréta és eocén breccsa, 9. csökkenisvízi móluszkás agyagmárga (fedő), 10. forrás

Abb. 4. Profilskizze der Grenzschiechten zwischen dem mesozoischen Grundgebirge und dem Eozän im Tokoder Raum

1. Obertrias-Kalkstein, 2. Lias-Kalkstein, 3. Dogger- und Malm-Kalkstein, 4. Unterkreide-Mergel, 5. eozäne Kohle, 6. toniges Liegendes und Bergmittel, 7. karbonatisches Bergmittel, 8. kretazische und eozäne Brekzie, 9. móluskenführender Brackwassertonmergel (Hangendes), 10. Bruchstörung

fokozottabb karsztosodását igazolja az, hogy e zóna fúrásaiban a legjelentősebb a vízvesztés, s itt a leggyakoribbak a bányabeli vízbetörések is. (E probléma-körrel részletesen egy külön dolgozatban foglalkozunk.)

Mint a kréta alaphegység felszínének morfológiai vizsgálatából és az eocén kőszéntelepek és feküretegeik rétegtani és településviszonyainak elemzéséből kitűnt, a kőszénösszlet legalsó telepeinek képződése idején az alaphegység kréta márgából álló szigetrögei a láptérszín fölé emelkedtek. E rögek lepusztulási anyaga az egyes oszcillációs szakaszokban az időszakosan mélylápi helyzetű üledékgyűjtőben halmozódott fel legintenzívebben. Ez eredményezhette a kőszénösszlet alsó zónáját tagoló bitumenes agyag képződését. A telepösszlet felső zónájának képződése idején kerültek a kréta kőzetanyagú „szigetek” teljesen és véglegesen a láptérszín alá, a lassú süllyedés (fokozódó ingresszió) és a denudáció kettős hatására (4. ábra). Ettől kezdve a felszínen — a lápszint fölé emelkedve — már kizárólag csak az idősebb mezozóos, karbonátos anyagú alaphegységi képződmények szerepelnek és a negatív oszcillációs szakaszokban főleg az oldott kalciumkarbonát csapódott ki, kevés pelites anyaggal (márgás meddők). A produktív padok szennyezettsége az alsó zónához képest minimálisra csökkent. Tehát a szárazulatról származó törmelékanyag szállítási lehetőségeinek csökkenésével a produktív kőszénpadok minősége javult.

A nyomelemvizsgálatok a valangini márga és a kőszéntelep alsó zónájának agyagos meddőképződményei közötti ásványgenetikai hasonlóságra utalnak.

A kőszéntelepek két említett kifejlődési zónájának létrejöttében olyan genetikai okok játszottak tehát közre, melyek az oszcillációs szakaszokban meghatározták a meddőképződés anyagi, kőzettani minőségét és ez a lehordási terület felépítésének időbeli változására vezethető vissza.

## IRODALOM

- FÜLÖP J. 1958: A Gerecse hegység krétaidőszaki képződményei. — Geol. Hung. Tom. 11.  
 GIDAI L. 1964: A paleocén és eocén képződmények vastagsági és kifejlődési viszonyai a Dorogi-medence északi és középső területén. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről.  
 HANTKEN M. 1871: Az esztergomi barnakőszénterület földtani viszonyai. — Földt. Int. Évk. I. 1.  
 ROZLOZSNIK P. — SCHRÉTER Z. — TELEGDY ROTH K. 1922: Az esztergomvidéki szénterület bányaföldtani viszonyai. — Földt. Int. Gyak. Kiadv.  
 VADÁSZ E. 1953, 1960: Magyarország földtana. — Budapest.  
 VENDL A. 1952: Geológia. II. — Budapest.

KREIDE- UND JURAABLAGERUNGEN IM RAUME DER  
SCHÄCHTE ERZSÉBET UND XV.

von

I. MUNTYÁN

Die systematischen Tiefbohrungen und die in den letzten Jahren im tieferen Liegenden durchgefahrenen Grubenstrecken haben ermöglicht, die Schichtglieder des Grundgebirges lithologisch eingehend zu untersuchen und deren stratigraphische und Lagerungsverhältnisse zu klären. Demzufolge wurden in manchen Gebieten die mesozoischen (kretazischen und jurassischen) Ablagerungen bekannt und umgrenzbar.

*Graue kretazische Mergel mit dünnen Sandsteinschichten.* Dieses Gestein kann mit den unterkretazischen Valanginien-Mergeln des Gerecse-Gebirges identifiziert werden. Es stellt das unmittelbare Liegende der eozänen Kohlenserie dar, die unterkretazische Schichtengruppe liegt jeweils auf dem Schichtenkomplex des Jura. Der Palynologe L. RÁKOSI hat das durch graue Mergel vertretene Liegende untersucht (Abb. 1, 2). Er hat das Gestein als untere Kreide (Neokom) datiert. Die Verbreitungsgrenze des Kreide-Komplexes ist in Abb. 3 zu sehen. Die gegenwärtige Verbreitung der Jura- Kreideablagerungen ergibt einen annähernd O—W laufenden tektonischen Graben, der im Laufe der voreozänen Tektogenese entstanden ist und in dem — infolge seiner geschützten Position — die Jura- und Kreideschichten etwa als „Zeugeschichten“ erhalten geblieben sind.

Im Tokoder Gebiet erreichen die unterkretazischen Valanginien-Mergel gewöhnlich 40 bis 60 m in Mächtigkeit. Die genaue Kenntnis der Verbreitung der Kreideablagerungen dürfte eine reale Einschätzung der spätkretazischen bis früheozänen Krustenbewegungen ermöglichen.

Die im Raume des Erzsébet-Schachtes mit Futterrohrzementierung abgeteuften Bohrungen haben unterhalb der zum Eozän gerechneten Feuersteinbrekzien variierender Mächtigkeit Juraablagerungen durchquert.

Weiter vom Schacht XV lagert der *Subplanulatus*-Komplex des Eozän unmittelbar auf älteren Juragliedern (Abb. 3). Die oben erwähnten Bohrungen haben in mehr als 50 m Mächtigkeit Juraablagerungen durchgeteuft. Die in Abb. 3 zwischen- den Trias- und Kreideformationen zutage tretende Jura-Zone veranschaulicht gut die in chronologischer Reihenfolge stattfindende „Auskeilung“ der mesozoischen Schichtglieder. Die Lagerungsverhältnisse der Jura-, Kreide- und Eozänschichten sind an Abb. 4 veranschaulicht. Die einsetzende Denudation hat an der Tagesoberfläche einen Gesteinskomplex von im grossen und ganzen gleichen Charakter und Bau getroffen. Für die ungleichmässige Denudation scheint in der Hauptsache die tektonische Präformierung verantwortlich gewesen zu sein. Da das Tokoder Gebiet eine höhere topographische Lage einnahm, dauerte dort die Denudation länger und das Kreidemeer erreichte den Raum der Gerecse-Gruppe mit einer Verspätung im Vergleich mit dem Gerecse-Gebirge, und zwar erst am Ende des unteren Valanginien bzw. zu Beginn des mittleren Valanginien.

Im uns interessierenden Gebiet fand die Abtragung des Grossteiles der allgemein verbreiteten Juraablagerungen nicht in der Kreide, sondern zu

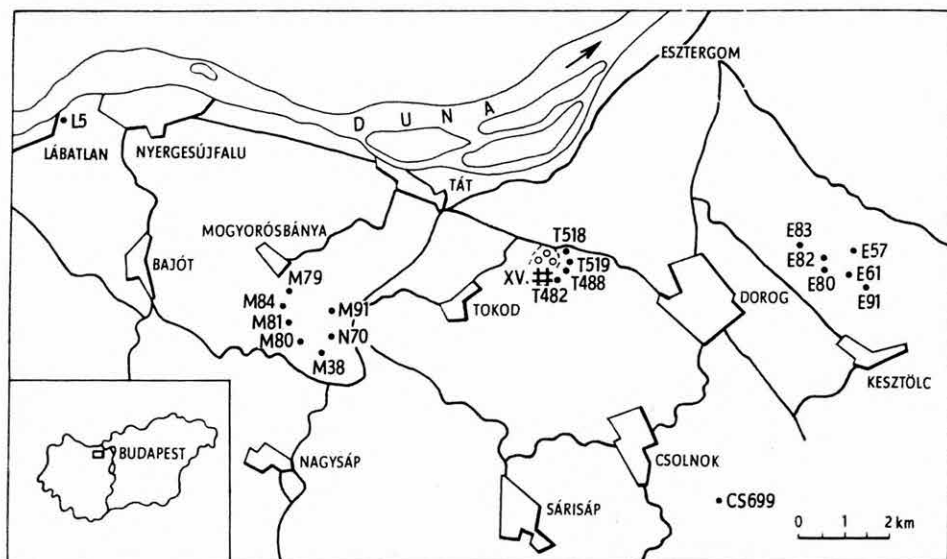
Beginn des Tertiär statt, demzufolge wurde auch die Hauptperiode der Verkarstung zeitlich versetzt. Nach der Auffassung des Autors ist das Vorhandensein des kretazischen Grundgebirges von ausserordentlich grosser karsthydrologischer Bedeutung (denn die mit Kreide-Mergel bedeckte Jura-Schichtenfolge konnte wesentlich nicht verkarstet werden). Zur Zeit der Ablagerung der Basisschichten der eozänen Kohlenserie erhoben sich die aus kretazischen Mergeln bestandenen Inselschollen des Grundgebirges über das Moorgelände. Das von diesen Schollen abgetragene Material häufte sich während der einzelnen Oszillationsphasen im Sedimentationsbecken von zeitweiliger Tiefmoor-Lage an. Zur Zeit der Ablagerung der oberen Zone der Kohlenserie gerieten die aus kretazischem Material aufgebauten „Inseln“ endgültig unter die Mooroberfläche (Abb. 4). Von diesem Zeitpunkt an befanden sich nur ältere mesozoische Karbonatgesteine an der Tagesoberfläche. Mit Verringerung der Transportierungsmöglichkeiten terrigener klastischer Materialien verbesserte sich die Qualität der produktiven Kohlenbänke. Die lithologische Zusammensetzung der Gesteinszwischenlagerungen der Kohlenserie sind also auf die Veränderung mit der Zeit des Aufbaues des Abtragungsgebietes zurückzuführen.

## A DOROGI BARNAKŐSZÉN-MEDENCE NEOKOM FEKÜRÉTEGEINEK PALYNOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Írta: RÁKOSI LÁSZLÓ

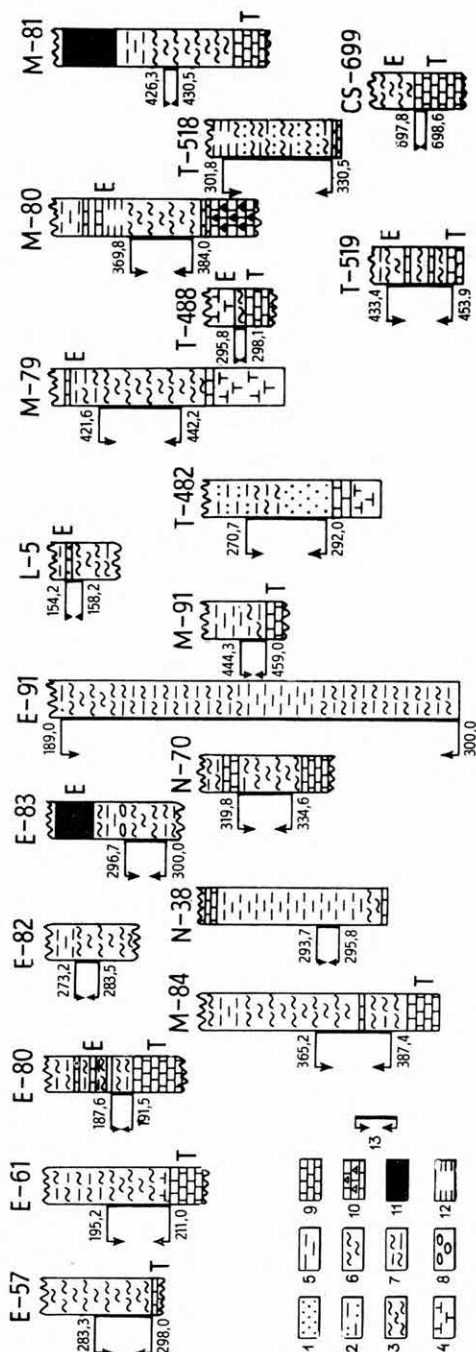
A Dorogi-medence barnakőszén képződményeinek változatos mezozóos fekéreégei közül az ősmaradványmentes rétegek pontos rétegtani besorolására eddig nem volt őslénytani alap. A medence részletes palynológiai vizsgálata keretében DR. FÜLÖP JÓZSEF akadémiai lev. tag irányításával, MUNTYÁN ISTVÁN javaslatára, lehetőség nyílt számos fúrási és bányabeli minta vizsgálatára ezekből a rétegekből is.

A fekéreégei közül a triász és júra rétegek már ismertek, ezek dolomitos és mészköves kifejlődése jól elkülöníthető a szürke márgás, néhol homokköves rétegektől, melyeket a jelen vizsgálatok alapján alsókréta korúnak tartunk. Ezeket a márgás, homokköves rétegeket már számos fúrásban és bányabeli



1. ábra. Neokom rétegeket harántolt mélyfúrások helyszínrajza

Abb. 1. Topographischer Plan von Tiefbohrungen, die Neokomablagerungen durchteuft haben



2. ábra. Neokom feküretételeket harántolt mélyfúrások részleges szelvényrajza

1. Homokos agyag, 2. sandiger Ton, 3. mergelkalk, 4. tarka agyag, 5. marga, 6. marga, 7. ton, 8. mergel, 9. konglomerátum, 10. mészkő, 11. kalkstein, 12. schieferige Braunkohle, 13. palás barnaköszén, 14. vizsgáló rétegek, P = palynológiai vizsgálatok szerint coen, T = triász mészkő

Abb. 2. Detailprofilskizze von Tiefbohrungen mit Durchteufen von Neokomliegendschichten

1. Sandstein, 2. sandiger Ton, 3. Mergelkalk, 4. bunter Ton, 5. Ton, 6. Mergel, 7. Tonmergel, 8. Konglomerat, 9. Kalkstein, 10. Kalksteinbrekzie, 11. Kohle, 12. schieferige Braunkohle, 13. untersuchte Schichten. P = anhand palynologischer Untersuchungen als Eozän datiert, T = triadischer Kalkstein



feltárásban megtalálták, s mint fontos vízvédő rétegeket nagy figyelemmel kísérték. Korát eddig — minden őslénytani bizonyíték nélkül, települési helyzetét tekintve — eocénnek tartották. A Pilis hegység ÉNy-i, lencsehegyi területén ezeket a rétegeket — előrejelzésük nyomán — NAGY G. (1969) már valanini, hauterivi emeletbe tartozónak említi.

A részletesen feldolgozott fúrások közül a mellékelt térképen (1. ábra) az alsókréta rétegeket harántolt fúrások és bányabeli minták helyét jelöltük meg. Ezek a következők:

Csolnok, 699. sz. f.	697,8—698,6 m
Esztergom, 57. sz. f.	283,3—298,8 m
Esztergom, 61. sz. f.	195,2—211,0 m
Esztergom, 80. sz. f.	187,6—191,5 m
Esztergom, 82. sz. f.	273,2—283,5 m
Esztergom, 83. sz. f.	296,7—306,5 m
Esztergom, 91. sz. f.	189,0—300,0 m
Lábatlan, 5. sz. f.	154,2—158,7 m
Mogyorósbánya, 79. sz. f.	421,6—442,2 m
Mogyorósbánya, 80. sz. f.	369,8—384,0 m
Mogyorósbánya, 81. sz. f.	426,3—430,5 m
Mogyorósbánya, 84. sz. f.	365,2—387,4 m
Mogyorósbánya, 91. sz. f.	444,3—459,0 m
Nagysáp, 38. sz. f.	293,7—295,8 m
Nagysáp, 70. sz. f.	319,8—334,6 m
Tokod, 482. sz. f.	270,7—292,0 m
Tokod, 488. sz. f.	295,8—298,1 m
Tokod, 518. sz. f.	304,1—328,0 m
Tokod, 519. sz. f.	433,4—453,9 m
Tokod, XV. akna, fekü márga	
Tokod, XV. akna, K-i szállítóvágat, —180. szint	

A 2. ábrán a fúrások részleges szelvényrajzát adjuk a vizsgált minták feltüntetésével.

A jelzett méterközökből a rendszertani részben felsorolt sporomorphákat határoztuk meg.

### Rendszertani rész

Anteturma: **SPORITES** H. POTONIÉ 1893

Turma: **TRILETES** REINSCH 1881

Subturma: **Azonotrilletes** LUBER 1935

Infraturma: **Laevigati** (BENNIE et KIDSTON 1886) R. POTONIÉ 1956

Formagenus: *Cyathidites* COUPER 1953

*Cyathidites minor* COUPER 1953

*Cyathidites australis* COUPER 1953

Formagenus: *Concavisporites* PFLUG 1953

*Concavisporites* fsp.

Formagenus: *Deltoidospora* (MINER 1935) R. POTONIÉ 1953

*Deltoidospora hallii* MINER 1935

*Deltoidospora junctum* (KARA-MURZA 1956), SING 1964

Formagenus: *Leiotrilletes* (NAUMOVA 1933), R. POTONIÉ et KREMP 1954

*Leiotrilletes sphagnoides* KEDVES et SIMONCSICS 1964

*Leiotrilletes* fsp.

Formagenus: *Punctatisporites* (IBRAHIM 1933), R. POTONIÉ et  
KREMP 1954

*Punctatisporites* fsp.

Formagenus: *Stereisporites* THOMSON et PFLUG 1953

*Stereisporites antiquasporites* (WILSON et WEBSTER 1946)  
DETTMANN 1963

Formagenus: *Todisporites* COUPER 1958

*Todisporites major* COUPER 1958

Infraturma: **Toriati** KRUTZSCH 1959

Formagenus: *Toroisporis* KRUTZSCH 1959

Subformagenus: *Toroisporis* (*Toroisporis*) KRUTZSCH 1959

*Toroisporis* (*Toroisporis*) *mesozoicus* DÖRING 1965

Formagenus: *Gleicheniidites* (ROSS 1949), KRUTZSCH 1959

Subformagenus: *Gleicheniidites* (*Gleicheniidites*) KRUTZSCH 1959

*Gleicheniidites* (*Gleicheniidites*) *senonicus* ROSS 1949

*Gleicheniidites* (*Gleicheniidites*) *major* DÖRING 1965

Subformagenus: *Gleicheniidites* (*Triremisporites*) DELCOURT et  
SPRUMONT 1957

*Gleicheniidites* (*Triremisporites*) *delcourti* DÖRING 1965

*Gleicheniidites* (*Triremisporites*) *minor* DÖRING 1965

Subformagenus: *Gleicheniidites* (incertae)

*Gleicheniidites* (?) *apilobatus* BRENNER 1963

*Gleicheniidites* fsp.

Infraturma: **Apiculati** (BENNIE et KIDSTON 1886) R. POTONIÉ 1956

Subinfraturma: **Granulati** R. POTONIÉ 1966

Formagenus: *Granulatisporites* (IBRAHIM 1933), R. POTONIÉ et  
KREMP 1954

*Granulatisporites* fsp.

Subinfraturma: **Verrucati** R. POTONIÉ 1966

Formagenus: *Concavissimisporites* DELCOURT et SPRUMONT  
1955

*Concavissimisporites longiverrucatus* DÖRING 1965

*Concavissimisporites variverrucatus* (COUPER 1958), SING 1964

Formagenus: *Leptolepidites* (COUPER 1953), R. POTONIÉ 1966

*Leptolepidites major* COUPER 1958

*Leptolepidites verrucatus* COUPER 1958

Formagenus: *Rotverrusporites* DÖRING 1964

*Rotverrusporites tenuis* DÖRING 1964

Formagenus: *Trilites* (COOKSON et COUPER 1953), R. POTONIÉ 1956

*Trilites verrucatus* COUPER 1953

*Trilites distalgranulatus* COUPER 1958

*Trilites* fsp.

Formagenus: *Verrucosisporites* (IBRAHIM 1932), SMITH et al. 1964  
*Verrucosisporites rarus* BURGER 1966  
*Verrucosisporites* fsp.

Subinfraturma: **Nodati** R. POTONIÉ 1966

Formagenus: *Osmundacidites* COUPER 1953  
*Osmundacidites major* DÖRING 1965

Subinfraturma: **Baculati** R. POTONIÉ 1966

Formagenus: *Ceratospores* COOKSON et DETTMANN 1958  
*Ceratospores equalis* COOKSON et DETTMANN 1958  
*Ceratospores rarus* DÖRING 1965  
*Ceratospores breviclavatus* DÖRING 1965  
*Ceratospores* fsp.

Formagenus: *Conbaculatisporites* KLAUS 1960  
*Conbaculatisporites* fsp.

Formagenus: *Neoraistrickia* POTONIÉ 1956  
*Neoraistrickia truncatus* (COOKSON 1953), R. POTONIÉ 1956

Infraturma: **Murornati** POTONIÉ et KREMP 1954

Formagenus: *Foveosporites* BALME 1957  
*Foveosporites canalis* BALME 1957  
*Foveosporites multifoveolatus* DÖRING 1965

Formagenus: *Ischyosporites* BALME 1957  
*Ischyosporites pseudoreticulatus* (COUPER 1958), DÖRING 1965

Formagenus: *Lycopodiumsporites* (THIERGART 1937, 1938) ex DELCOURT et SPRUMONT 1955  
*Lycopodiumsporites triarcuatus* DELCOURT et SPRUMONT 1955  
*Lycopodiumsporites eminulus* DETTMANN 1963

Formagenus: *Retitriteles* (v. d. HAMMEN 1956 ex PIERCE 1961) DÖRING, KRUTZSCH, MAI et SCHULZ 1963  
*Retitriteles* fsp.

Formagenus: *Vadaszisorites* (DEÁK 1964) DEÁK et COMBAZ 1967  
*Vadaszisorites urcuticus* (DEÁK 1964), DEÁK et COMBAZ 1967

Formagenus: *Staplinisorites* POCKOCK 1962  
*Staplinisorites caminus* (BALME 1957), POCKOCK 1962

Formagenus: *Cicatricosisporites* R. POTONIÉ et GELLETICH 1933  
*Cicatricosisporites australensis* (COOKSON 1953), R. POTONIÉ 1956  
*Cicatricosisporites globosus* DÖRING 1965  
*Cicatricosisporites venustus* DEÁK 1965  
*Cicatricosisporites* fsp.

Formagenus: *Uvaesporites* DÖRING 1965

*Uvaesporites glomeratus* DÖRING 1965

Formagenus: *Corrugatisporites* WEYLAND et GREIFELD 1953

*Corrugatisporites toratus* WEYLAND et GREIFELD 1953 sensu lato

Formagenus: *Lycopodiacidites* (COUPER 1953), R. POTONIÉ 1956

*Lycopodiacidites irregularis* BRENNER 1963

Turma: ZONALES (BENNIE et KIDSTON 1886) R. POTONIÉ 1965

Subturma: **Auritotriletes** R. POTONIÉ et KREMP 1954

Infraturma: **Auriculati** (SCHOPF 1938) R. POTONIÉ et KREMP 1954

Formagenus: *Appendicisporites* WEYLAND et GREIFELD 1953

*Appendicisporites tuberculatus* DÖRING 1966

*Appendicisporites parvigranulatus* DÖRING 1966

*Appendicisporites* fsp.

Formagenus: *Matonisporites* COUPER 1958

*Matonisporites minor* DEÁK 1965

Subturma: **Zonotriletes** WALTZ 1935

Infraturma: **Cingulati** R. POTONIÉ et KLAUS 1954

Formagenus: *Densoisporites* WEYLAND et KRIEGER 1953

*Densoisporites* fsp.

Formagenus: *Murospora* (SOMMERS 1952), R. POTONIÉ 1966

*Murospora florida* (BALME 1957), POCKOCK 1962

Formagenus: *Contignisporites* DETTMANN 1963

*Contignisporites fornicatus* DETTMANN 1963

Anteturma: **POLLENTES** R. POTONIÉ 1931

Turma: **SACCITES** ERDTMAN 1947

Subturma: **Monosaccites** (CHITALEY 1951) R. POTONIÉ et KREMP 1954

Infraturma: **Saccizonati** BHARDWAJ 1957

Formagenus: *Cerebropollenites* NILSSON 1958

*Cerebropollenites mesosoicus* (COUPER 1958), NILSSON 1958

Subturma: **Disaccites** COOKSON 1947

Formagenus: *Alisporites* DAUGHERTY 1941

*Alisporites grandis* (COOKSON 1953), DETTMANN 1963

*Alisporites rotundus* ROUSE 1959

*Alisporites thomasi* (COUPER 1958), POCKOCK 1962

*Alisporites* cf. *microsaccus* (COUPER 1958), POCKOCK 1962

Formagenus: *Cedripites* WODEHOUSE 1933

*Cedripites cretaceus* POCKOCK 1962

Formagenus: *Vitreisporites* (LESCHIK 1955), JANSONIUS 1962

*Vitreisporites pallidus* (REISSINGER 1938), NILSSON 1958

Subturma: **Polysaccites** COOKSON 1947Formagenus: *Callialasporites* DEW 1961*Callialasporites dampieri* (BALME 1957), DEW 1961*Callialasporites trilobatus* (BALME 1957), DEW 1961*Callialasporites segmentatus* (BALME 1957), DETTMANN 1963Subturma: **Striatites** PANT. 1954Formagenus: *Classopollis* (PFLUG 1953), POCKOCK et JANSONIUS 1961*Classopollis classoides* (PFLUG 1953), POCKOCK et JANSONIUS 1961*Classopollis torosus* (REISSINGER 1950), COUPER 1958

## Turma: ALETES IBRAHIM 1933

Subturma: **Azonaletes** (LUBER 1935) R. POTONIÉ et KREMP 1954Infraturma: **Psilonapiti** ERDTMAN 1947Formagenus: *Inaperturopollenites* (THOMSON et PFLUG 1953), R. POTONIÉ 1966*Inaperturopollenites undulatus* WEYLAND et GREIFELD 1953*Inaperturopollenites limbatus* BALME 1957

## Turma: PLICATES (NAUMOVA 1937) R. POTONIÉ 1960

Subturma: **Monocolpates** IVERSEN et TROELS-SMITH 1950Formagenus: *Cycadopites* (WODEHOUSE 1933), WILSON et WEBSTER 1946*Cycadopites fragilis* SING 1964*Cycadopites* fsp.

## Turma: POROSES (NAUMOVA 1937) R. POTONIÉ 1960

Subturma: **Monoporines** (NAUMOVA 1937) R. POTONIÉ 1960Formagenus: *Perinopollenites* COUPER 1958*Perinopollenites elatoides* COUPER 1958

## Incertae sedis:

Formagenus: *Schizosporis* COOKSON et DETTMANN 1959*Schizosporis parvus* COOKSON et DETTMANN 1959

A spórákon és polleneken kívül számos mikroplankton forma került elő. Ezek és a szervesvázú mikroforaminifera (*Scytinascia* DEÁK 1964) maradványok a tengeri eredetet biztosan jelzik.

## Rétegtani értékelés

A hazai alsókréta irodalomban hasonló sporomorpha maradványgyűjtesre csak utalásokat találunk (FÜLÖP J. 1958, 1964). Ezért a meghatározott sporomorphák rétegtani értékének tisztázására egy táblázatot állítottunk össze B. E. BALME (1957), G. v. d. BRELIE (1964), R. A. COUPER (1958), M. H. DEÁK (1965), M. H. DEÁK et A. COMBAZ (1967), A. DELCOURT et G. SPRUMONT (1955), H. DÖRING (1965a, 1965b, 1966), J. LEVET-CARETTE (1966), S. A. J. POCKOCK

(1962), és C. SING (1964) munkáinak felhasználásával (3. ábra). Rétegtani szintezésre, a nomenklatúrai eltérések figyelembevételével, a szovjet irodalomban szereplő rétegtani palynológiai táblázatok is jól felhasználhatók (N. A. BOLCHOVITINA 1956, 1966, E. N. KARA-MURZA 1960, N. V. KRUCHININA 1966, V. SZ. MALJAVKINA 1949, 1958, S. R. SAMOILOVIC et N. D. MCSIEDLISVILI 1961, M. VORONOVA 1966, V. V. ZAUER et N. D. MCSIEDLISVILI 1954, G. V. SHRAMKOVA 1966, Z. J. VERBNICKAJA 1962, O. P. JAROSSENKO 1965).

Figyelembe véve az egyes specieszek fajöltőjét, dominancia viszonyait és az egyes emeletekre jellemző maradványegyütteseket, a legnagyobb hasonlóságot a DÖRING által részletesen feldolgozott és szintezett németországi alsókrétával találtuk. Ez alapján és a hazai apti és albai flórák ismeretében (H. DEÁK M. 1962, 1963, 1964, 1965 és GÓCZÁN F. vizsgálati anyaga, melyet szíves volt rendelkezésemre bocsátani), a dorogi alsókréta feküretegeket idősebbnek látjuk. Hiányoznak ugyanis a hazai apti és albai rétegekre jellemző formagenuszok, így az *Appendicisporites*, *Plicatella*, *Welwitschiapites*, *Duplexisporites* és *Vinculisporites* formagenuszok.

Az összehasonlító táblázat további tanulmányozása során kitűnik, hogy nehéz olyan konkrét és jól definiálható maradványegyüttest találni, mely a vizsgált rétegeket a neokonon belül egyértelműen valamely emeletbe tartozónak valószínűsítene. Feltételezhető, hogy a hazai neokon rétegek flórája nem teljesen azonos összetételű a távolabbi területekével. Az sem biztos, hogy külföldön az egyes emeletekre jellemzőnek leírt fajok nálunk is ugyanabban az időben éltek, tehát adott időben kozmopoliták voltak. Mindezen bizonytalanságok ellenére biztosnak tartjuk a vizsgált képződmények neokomba való tartozását.

H. DÖRING németországi és GÓCZÁN F. lábatlani, köszörűkőbányai vizsgálataiból kitűnik, hogy az *Appendicisporites* és a *Plicatella* formagenuszok már a felsőbarrémiben megjelennek. Anyagunkban az *Appendicisporites* formagenus csak néhány példányban fordult elő, és a köszörűkőbányaival nem azonos fajokkal.

A magyarországi faunával szintezett hauterivi, valangini és berriázi kőzetek rendszeres palynológiai vizsgálatának hiányában, a továbbiakban a németországi azonos emeletek vizsgálatának eredményeit vesszük figyelembe. Az ottani hauterivi és alsőbarrémiben fellépő *Stereisporis* (*Sculptisporis*) *hauterivensis* DÖRING, *Perotrites hyaloides* DÖRING, *Foveosporites subtriangularis* (BRENNER) DÖRING, *Lycopodiadites regulatus* COUPER, *Lycopodiadites cristatus* COUPER, *Biglobosporites duplexus* DÖRING és a *Taurocusporites stoveri* DÖRING formát anyagunkban nem találtuk meg.

E formák hiánya elégségesnek látszik a hauterivi és barrémi emeletek kizárására.

A rétegtani szintezés szempontjából döntő fontosságúnak tartjuk azt a tényt, hogy a németországi és a szovjetunióbeli alsókréta flórákban a *Gleichenioides* formagenus a valangini emeletben jelenik meg dominánsan. Az általunk vizsgált képződményekben igen sok *Gleichenioides* formagenusba tartozó spórát találtunk. A specieszek jórészt eltérnek a németországiaktól, inkább a Szovjetunió valangini rétegeiben előforduló formákhoz hasonlítanak. A németországi valangini (DÖRING-nél, 1966) rétegekre jellemző *Rotverrusporites tenuis* DÖRING és *Ceratosporites rarus* DÖRING forma anyagunkban is szerepel.





A vizsgált anyagban néhány berriázi, sőt a júra egyes emeleteire jellemzőnek leírt formát is találtunk. Ezek aránya azonban az előzőekhez képest igen csekély. Valószínű, hogy ezek a spórák az alsókréta üledékfelhalmozódás során másodlagosan kerültek az anyagba.

A fenti bizonyítékok alapján, de főleg a hasonló korú rétegek flóraösszetételét és az egyes formák dominancia viszonyainak hasonlóságát tekintve bizonyítónak, a márgarétegek a valangini emeletbe tartozhatnak.

Áttekintve a Dorog környéki alsókréta fejlődéstörténetét (FÜLÖP J. 1958) — azon túl, hogy a Gerecse hegység kréta időszaki képződményei közül a transzgresszív jellegű valangini emelet szürke márgái és közbetelepült homokkőpadjai a jelenleg vizsgált rétegekkel makroszkóposan is felismerhető egyezőséget mutatnak — érthetővé válik, hogy az egykori sekélytengeri üledékgyűjtő medence nem korlátozódhatott a Gerecse hegység területére. Ezt bizonyítják palynológiai vizsgálataink is. A hiányos alsókréta rétegsorok azonban bizonyítják, hogy a tokodi és Esztergom lencsehegyi területen a szárazulattáválás hamarabb kezdődött meg, mint a gerecsei területen.

Végezetül megjegyezzük, hogy kíváncsot volna a Gerecse hegységi és más magyarországi, már faunával színtezett neokom rétegek rendszeres palynológiai vizsgálatát elvégezni.

## IRODALOM

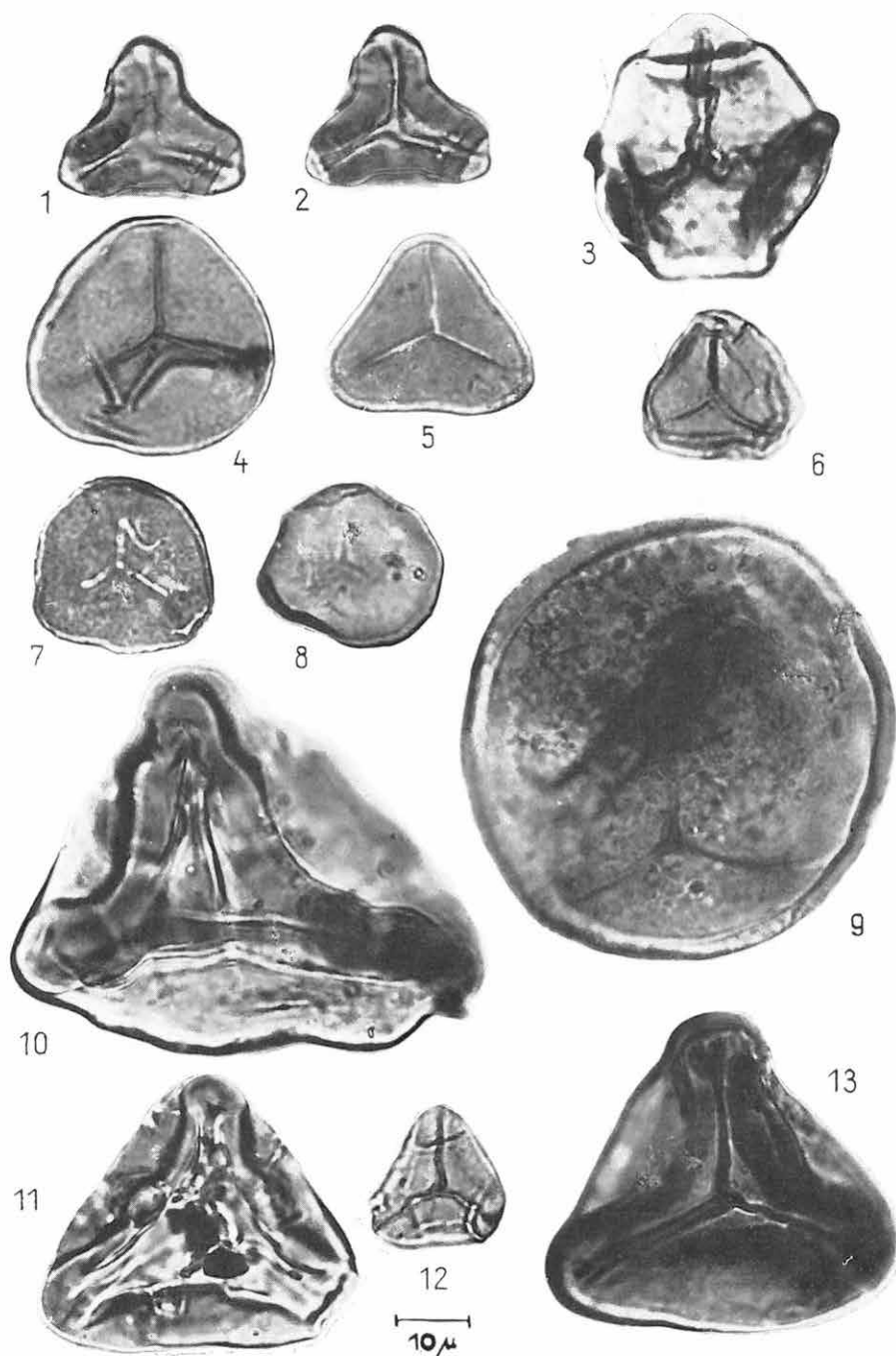
- BALME, B. E. 1957: Spores and Pollen grains from the Mesozoic of Western Australia. — Commonwealth Sci. Ind. Res. Org. Res. Sect., Reference T. C. 25. pp. 1—48.
- BOLCHOVITINA, N. A. 1953: Szporovo-pülcevoja harakterisztika melovüh otlozsenij centralnüh oblasztej SzSsSzR — Trudü Inszt. Geol. Akad. Nauk. SzSsSzR, 145 (61) pp. 1—184.
- BOLCHOVITINA, N. A. 1956: Atlasz szpor i pülcü iz jurszkij i nizsnemelovüh otlozsenij Viljujszkij vpadinü. — Trudü Inst. Geol. Akad. Nauk. SzSsSzR. 2. pp. 1—186.
- BOLCHOVITINA, N. A. 1959a: Szporovo-pülcevue komplekszü mezozojszkij otlozsenij Viljujszkij vpadinü i ih znacsenie dlja sztatigrafii. — Trudü Inszt. Geol. Akad. Nauk. SzSsSzR. 24. pp. 1—186.
- BOLCHOVITINA, N. A. 1959b: Morfológia szpor szemejsztva Schizaeaceae i isztoria szemejsztva v geologieseszkom proslom. — Paleontologieseszkij Zsurnal. 1. pp. 121—131.
- BOLCHOVITINA, N. A. 1961: Iszkopaemüe i szovremennüe szporü szemejsztva szhizejnüh. — Trudü Inszt. Geol. Akad. Nauk. SzSsSzR, 40. pp. 1—176.
- BOLCHOVITINA, N. A. 1966: The fossil spores of the ferns of the family Gleicheniaceae. (Taxonomy and distribution). — Akad. Nauk. SzSsSzR. pp. 65—75.
- BRELIE, G. v. d. 1964: Eine unterkretazische Mikroflora aus dem nördlichen Sauerland. — Fortsch. Geol. Reinld. u. Westf. 12. pp. 117—168.
- BRENNER, G. J. 1963: The spores and pollen of the Potamac group of Maryland. — Maryland Dept. Geol. Min. Water Resources, Bull. 27. pp. 1—225.
- COOKSON, I. C.—DETTMANN, M. E. 1958: Some trilete spores from Upper Mesozoic deposits in the Eastern Australian region. — Proc. Roy. Soc. Victoria 70. (2) pp. 95—128.
- ČORNAJA, O. 1963: Sporen, Pollen und Mikroplancton aus Mesozoikum der West-Karpaten. — Geol. Sbornik. 14. (2) pp. 283—286.
- COUPER, R. A. 1953: Upper Mesozoic and Cainozoic Spores and Pollen Grains from New Zealand. — N. Zealand Geol. Survey Paleont. Bull. 22. pp. 1—77.
- COUPER, R. A. 1958: British Mesozoic Microspores and Pollen Grains. — Palaeontographica B. 103 (4—6) pp. 75—179.

- DEÁK, M. H. 1961: A Bakony hegység apti képződményeinek és bauxitlepeinek palynológiai vizsgálata. — Földt. Int. Évk. 49. (3). pp. 645—648.
- DEÁK, M. H. 1962: Két új spóra genusz az apti agyagmárga sorozatból. — Földt. Közl. 92. (2). pp. 230—235.
- DEÁK, M. H. 1963: Quelques spores striées de l'étage Aptien. — Rev. Micropal. 5. (4). pp. 251—256.
- DEÁK, M. H. 1964: Contribution à l'étude palynologique de groupes d'argiles à Munieria de l'étage Aptien. — Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 10. (1—2). pp. 95—114.
- DEÁK, M. H. 1965: A Dunántúli Középhegység apti üledékeinek palynológiai vizsgálata. — Geol. Hung. Ser. Pal. 29—32. 7—105.
- DEÁK, M. H.—COMBAZ, A. 1967: «Microfossiles organiques» du Wealdien et du Cenomanien dans un sondage de Charente-Maritime. — Revue du Micropaléontologie, 10. (2) 69—96.
- DELCOURT, A.—SPRUMONT, G. 1955: Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainaut. — Mem. Soc. Belge Geol. Pal. et Hydrol. N. S. 4. (5) 5—73.
- DELCOURT, A.—SPRUMONT, G. 1957: Quelques microfossiles du Wealdien de Féron-Clageon. — Bull. Soc. Belg. Geol. Pal. et Hydr. 66. pp. 57—69.
- DELCOURT, A. F.—DETTMANN, M. E.—HUGHES, N. F. 1963: Revision of some Lower Cretaceous microspores from Belgium. — Paleontology 6. (2) pp. 282—292.
- DETTMANN, M. E. 1963: Upper Mesozoic microfloras from South-Eastern Australia. — Proc. Roy. Soc. Vict. 77. (1) pp. 1—148.
- DEV, S. 1961: The fossil flora of the Jabalpur Series. — 3. Spores and Pollen grains. — Paleobotanist. 8. pp. 43—56.
- DÖRING, H. 1961: Planktonatige Fossilien des Jura-Kreide-Grenzbereichs der Borungen Werlw (Meckenburg). — Geologie, Beih. 32. pp. 110—121.
- DÖRING, H. 1964a: Neue Sporengattungen und -arten aus dem Jura-Kreide-Grenzbereich Norddeutschland. — Mber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin. 6. (1). pp. 37—45.
- DÖRING, H. 1964b: Die Sporengattung Aequitriradites im Wealden Norddeutschlands. — Mber. deutsch. Akad. Wiss. Berlin. 6. (6) pp. 463—473.
- DÖRING, H. 1964c: Trilete Sporen aus dem Oberen Jura und Wealden Norddeutschlands. — Geologie, 13. (9) pp. 1099—1130.
- DÖRING, H. 1965a: Die Sporenpaläontologische Gliederung des Wealden in Westmecklenburg (Struktur Werle). — Geologie 47. (14) pp. 1—118.
- DÖRING, H. 1965b: Stratigraphische Verbreitung der Sporengattungen Gleicheniidites und Trubasporites im Jura-Kreide-Grenzbereich. — Abh. Zentr. Geol. Inst. 1. pp. 191—209.
- DÖRING, H. 1966a: Sporenstratigraphische Vergleich zwischen dem Wealden Norddeutschlands und Südenglands. — Geologie, Beih. 55. (15) pp. 102—129.
- DÖRING, H. 1966b: Die sporenstratigraphische Gliederung der Unterkreide im nördlichen Mitteleuropa. — Abh. Zentr. Geol. Inst. 8. pp. 89—110.
- FÜLÖP, J. 1958: A Gerecse hegység krétaidőszaki képződményei. — Geol. Hung. Ser. Geol. 11. pp. 1—124.
- FÜLÖP, J. 1964: A Bakony hegység alsó-kréta (berriazi-apti) képződményei. — Geol. Hung. Ser. Geol. 13. pp. 1—194.
- JAROSSENKO, O. P. 1965: Szporovo-pülcevíe komplexszü jurszkih i nizsnemelovüh otlozsenij szevernogo Kavkaza i ih sztratigraficeszkoe znacsenie. — Akad. Nauk. SzSzsZr. 117. pp. 1—108.
- KARA-MURZA, E. N. 1960: Palinologiceszkoe obosznovanie sztratigraficeszkogo raszcselenija mezozojszkij otlozsenij Hatangszkoj vpadinü. — Trudü Nauesno-Isszled. Inszt. Geol. Arktiki. 109. pp. 1—134.
- KRUCHININA, N. V. (in: POKROVSKAJA et al.) 1966: Paleopalinologija. — Tom. I., II., III.
- LEVET-CARETTE, J. 1966: Microflore wealdienne provenant d'un puit naturel à la fosse Vieux-Condé (Groupe de Valenciennes). — Soc. Geol. du Nord. Ann. 86. pp. 153—176.
- MALJAVKINA, V. Sz. 1949: Opredelitel szpor i pülcü. Jura-Mel. — Trudü VNIGRI. N. S. 33. pp. 1—139.

- MALJAVKINA, V. Sz. 1958: Szporü i pülea nizensgo Gobijcszkoj depresszii. — Trudü VNIGRI 119. pp. 1—164.
- NAGY G. 1969: Magyarázó a dorogi medence földtani térképéhez, 10 000-es sorozat. Keszötle. — Budapest.
- PIERCE, R. L. 1961: Lower Upper Cretaceous Plant Microfossils from Minnesota. — Univ. of Minn., Minn. Geol. Surv. Bull. 42. pp. 1—86.
- POCOCK, S. A. J. 1962: Microfloral analysis and age determination of strata at the Jurassic-Cretaceous boundary in the Western Canada plains. — Palaeontographica. B. 111. (1—3). pp. 1—95.
- POKROVSKAJA, I. M.—SZTELMÁK, N. K. et al. 1964: Atlasz nizensmelovükh szporovo-püleevükh komplekszov nekotorükh rajonov SzSzsZR. — Trudü VSZEGEI N. S. 124. pp. 1—552.
- POTONIE, R. 1956, 1958, 1960, 1966: Synopsis der Gattungen der Sporae Dispersae. — Beihefte Geol. Jahrb. 23. pp. 1—104, 31. pp. 1—114, 39. pp. 1—189, 72. pp. 1—244.
- ROUSE, G. E. 1959: Plant microfossils from Kootenay coal-measures strata of British Columbia. — Micropaleontology 5. (3) pp. 303—324.
- ROUSE, G. E. 1962: Plant microfossils from the Burrard Formation of Western British Columbia. — Micropaleontology 8. (2) pp. 187—218.
- SZAMOILOVIC, S. R.—MCSEDLISVILI, N. D. et al. 1961: Pülea i Szporü zapadni Szibiri. — Trudü VNIGRI. 177. pp. 1—352.
- SHRAMKOVA, G. V. 1966: Spore and pollen complexes of the Lower Volgian stage and the Neocomian Superstage on the territory of Kursk Magnetic anomaly. — Akad. Nauk. SzSzsZR. p. 112.
- SINGH, C. 1964. Microflora of the Lower Cretaceous Mannville Group, East-Central Alberta. — Bull. Res. Coun. Alberta 15.
- VERBNICKAJA, Z. J. 1962: Palinologicseszkoje obosznovanie sztratigraficseszkoje raszeslenienija melovükh otlozenij Szucsanszkoje kamennougolnogo baszszejna. — Trudü Labor. Geol. Uglja. Akad. Nauk. SzSzsZR. 15. pp. 1—165.
- VORONOVA, M. A. 1966: Subdivision of Lower Cretaceous deposits in the northwestern part of the Dnieper-Donetsk depression on the ground of results of spore-pollen analysis. — Akad. Nauk. SzSzsZR. pp. 80—86.
- ZAUER, V. V.—MCSEDLISVILI, N. D. 1954: Szporovo-püleevükh komplekszü mezozojszkih i kajnozojszkih otlozenij rajona g. Tjumeni. — Trudü VNIGRI. pp. 124—159.

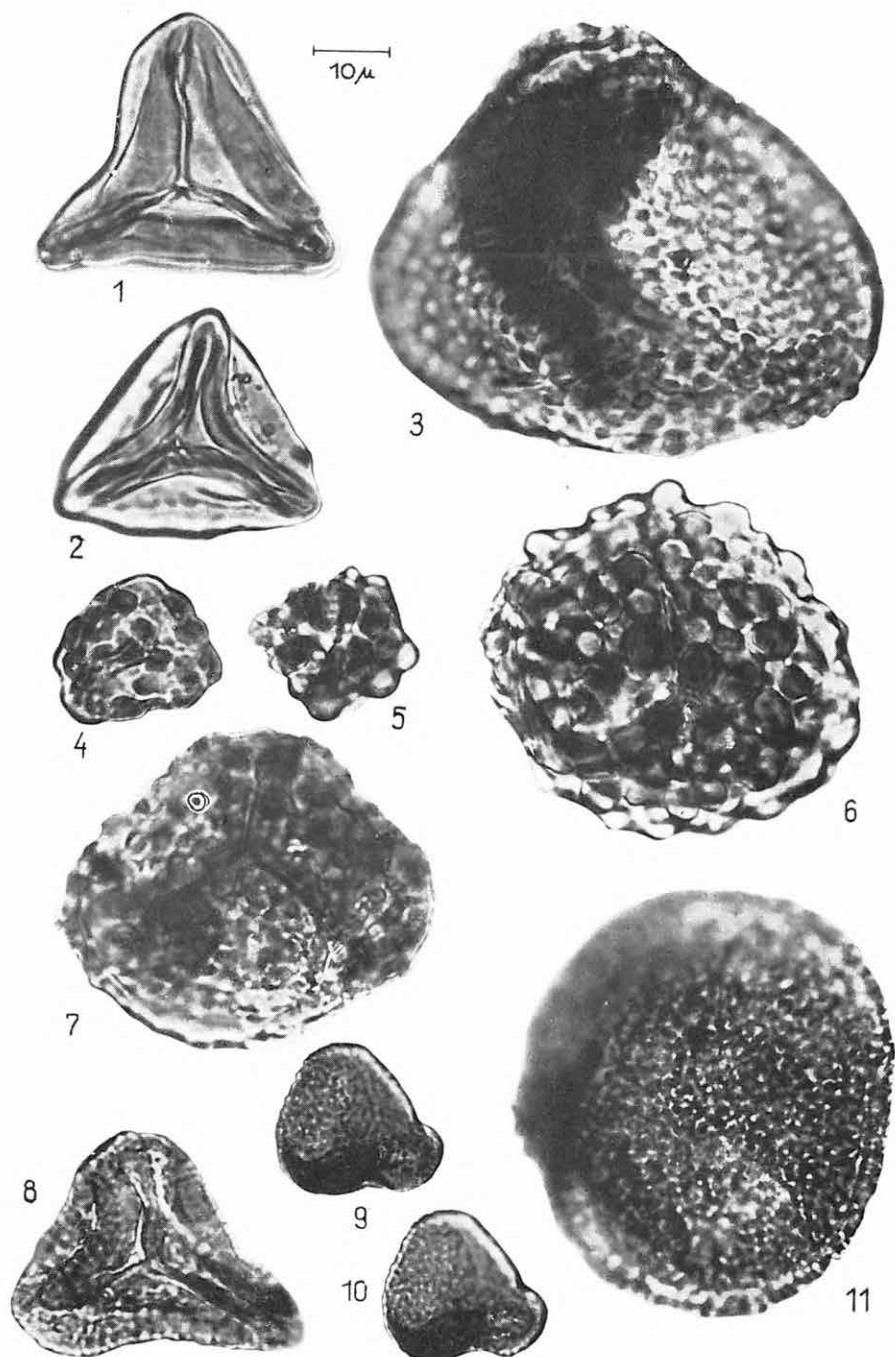
# I. Tábla — Tafel I

- 1, 2. *Concavisporites* fsp. — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
3. *Deltoidospora junctum* (KARA-MURZA 1956) SING 1964 — Tokod XV. akna, K-i szállítóvágat
4. *Deltoidospora hallii* MINER 1935 — Esztergom 91. sz. f. 196,0—196,4 m
5. *Leiotriletes sphagnoides* KDS. et SIM. 1964 — Tokod 518. sz. f. 315,0—320,0 m
6. *Leiotriletes* fsp. — Tokod 482. sz. f. 273,5—273,8 m
- 7, 8. *Stereisporites antiquasporites* (WILSON et WEBSTER 1946) DETTMANN 1963 — Tokod 482 sz. f. 273,5—273,8 m
9. *Todisporites major* COUPER 1958 — Esztergom 57. sz. f. 284,8—285,1 m
10. *Toroisporis (Toroisporis) mesozoicus* DÖRING 1956 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
11. *Gleichenioidites (Gleichenioidites) major* DÖRING 1965 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
12. *Gleichenioidites (?) apilobatus* BRENNER 1963 — Esztergom 91. sz. f. 196,9—198,2 m
13. *Toroisporis (Toroisporis) mesozoicus* DÖRING 1965 — Esztergom 91. sz. f. 189,0—189,6 m



## II. Tábla — Tafel II

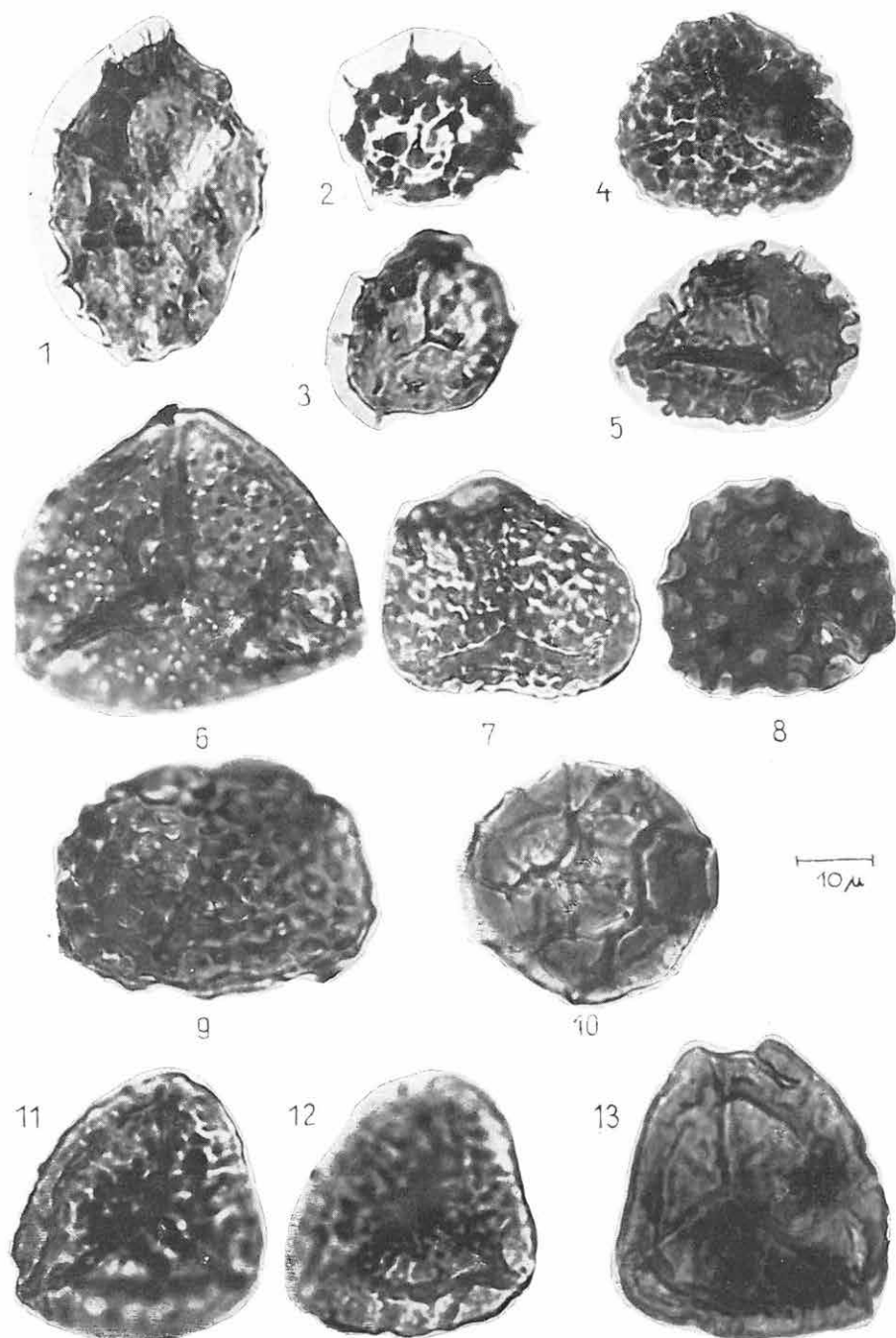
1. *Gleichenioidites (Gleichenioidites) major* DÖRING 1965 — Esztergom 91. sz. f. 202,2—205,5 m
2. *Gleichenioidites (Tirremisporites) delcourtii* DÖRING 1965 — Esztergom 91. sz. f. 196,0—196,4 m
3. *Concarissimisporites longiverrucatus* DÖRING 1965 — Esztergom 91. sz. f. 194,0 m
4. *Leptolepidites verrucatus* COUPER 1953 — Esztergom 91. sz. f. 198,2—202,0 m
5. *Leptolepidites verrucatus* COUPER 1953 — Tokod 518. sz. f. 325,0—329,5 m
6. *Leptolepidites major* COUPER 1958 — Tokod 518. sz. f. 319,0 m
7. *Rotverrusporites tenuis* DÖRING 1964 — Esztergom 91. sz. f. 198,2—202,0 m
8. *Trilites distalgranulatus* COUPER 1958 — Lábátlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
- 9, 10. *Verrucosisporites* fsp. — Esztergom 91. sz. f. 282,7—300,0 m
11. *Osmundacidites major* DÖRING 1965 — Esztergom 91. sz. f. 196,9—198,2 m



## III. Tábla — Tafel III

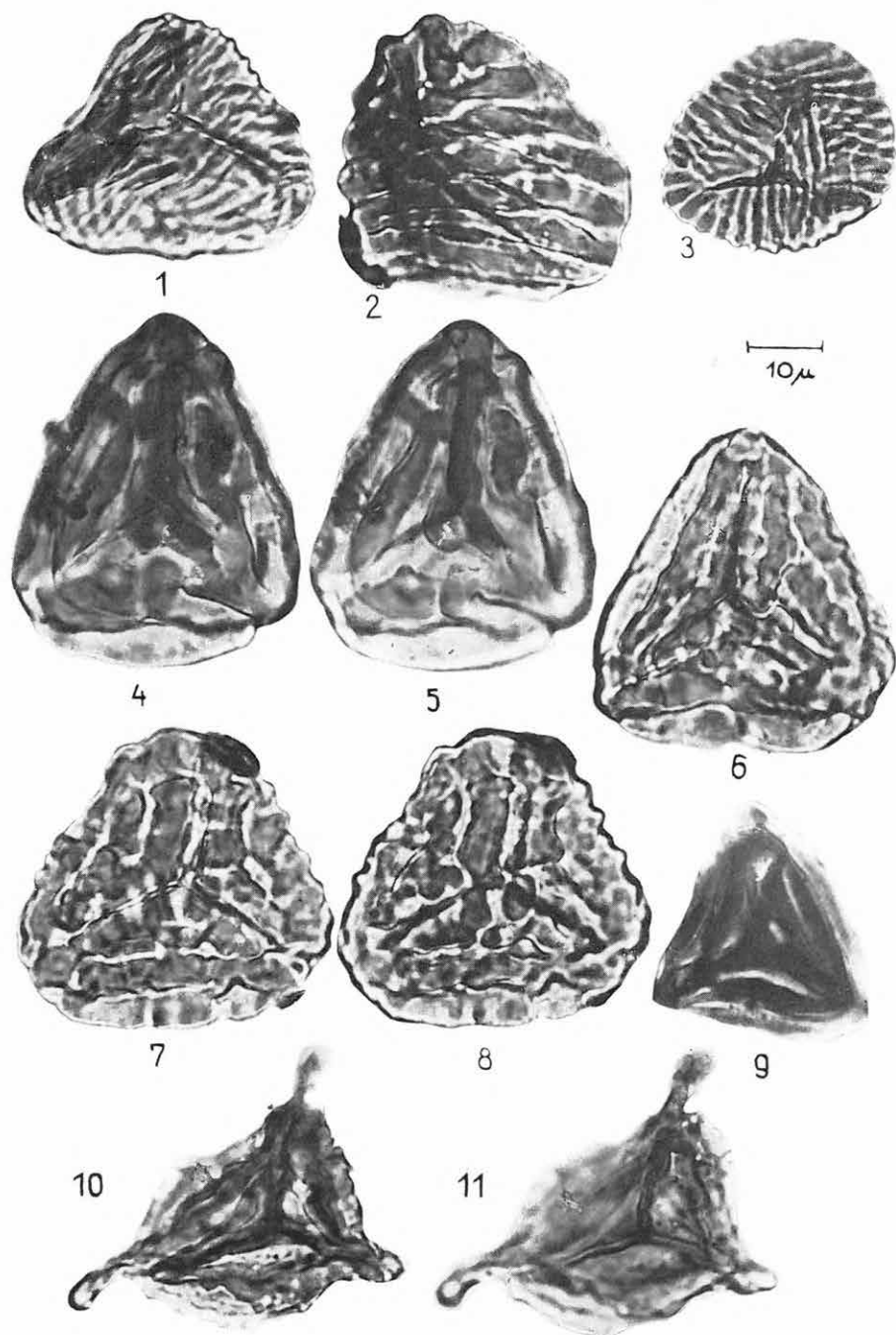
1. *Ceratosporites equalis* COOKSON et DETTMANN 1958 — Tokod 518. sz. f. 315,0—320,0 m
2. *Ceratosporites breviclavatus* DÖRING 1965 — Esztergom 91. sz. f. 194,0—196,0 m
3. *Ceratosporites* fsp. — Tokod 518. sz. f. 325,0—329,0 m
4. *Conbaculatisporites* fsp. — Esztergom 91. sz. f. 195,0 m
5. *Neoraistrickia truncatus* (COOKSON 1953) R. POTONIÉ 1956 — Tokod 518. sz. f. 315,0—320,0 m
6. *Foveosporites multifoveolatus* DÖRING 1965 — Esztergom 57. sz. f. 299,0—299,1 m
7. *Foveosporites canalis* BALME 1957 — Esztergom 91. sz. f. 282,7—300,0 m
8. *Lycopodiumsporites triarcuratus* DELC. et SPRUM. 1955 — Esztergom 91. sz. f. 282,7—300,0 m
9. *Ischyosporites pseudoreticulatus* (COUPER 1958) DÖRING 1965 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
10. *Retitriteles* fsp. — Tokod 518. sz. f. 325,0—329,5 m
- 11—12. *Staplinisporites caminus* (BALME 1957) POCKOCK 1962 — Esztergom 91. sz. f. 283,4—286,9 m
13. *Staplinisporites caminus* (BALME 1957) POCKOCK 1962 — Tokod 518. sz. f. 325,0—329,5 m





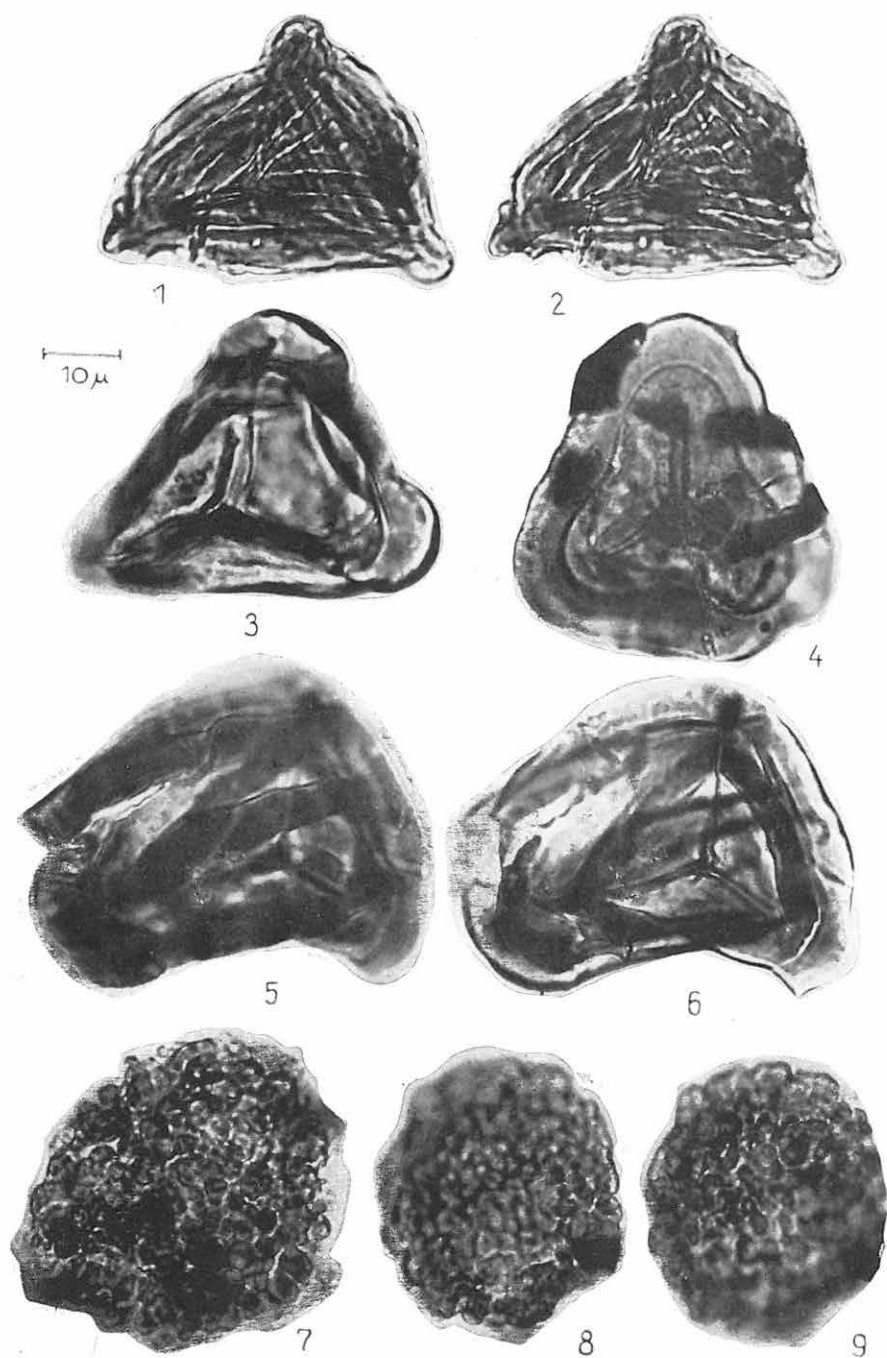
## IV. Tábla — Tafel IV

1. *Cicatricosisporites australensis* (COOKSON 1953) Pocock 1962 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
2. *Cicatricosisporites globosus* DÖRING 1965 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
3. *Cicatricosisporites venustus* DEÁK 1965 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
- 4—5. *Corrugatisporites toratus* WEYL. et GREIF. 1953 sensu lato — Tokod 518. sz. f. 325,0—329,5 m
6. *Corrugatisporites toratus* WEYL. et GREIF. 1953 sensu lato — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
- 7—8. *Corrugatisporites toratus* WEYL. et GREIF. 1953 sensu lato — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
9. *Appendicisporites parviangulus* DÖRING 1966 — Esztergom 91. sz. f. 283,4—286,8 m
- 10—11. *Appendicisporites tuberculatus* DÖRING 1966 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m



## V. Tábla — Tafel V

- 1—2. *Appendicisporites* fsp. — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m  
3. *Matonisporites minor* DEÁK 1965 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m  
4. *Murospora florida* (BALME 1957) POCKOCK 1962 — Esztergom 57. sz. f. 299,0—299,1 m  
5—6. *Contignisporites fornicatus* DETTMANN 1963 — Esztergom 91. sz. f. 202,0—202,2 m  
7. *Cerebropollenites mesozoicus* (COUPER 1958) NILSSON 1958 — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m  
8—9. *Cerebropollenites mesozoicus* (COUPER 1958) NILSSON 1958 — Esztergom 91. sz. f. 282,7—300,0 m



## VI. Tábla — Tafel VI

1. *Alisporites grandis* (COOKSON 1953) DETTMANN 1963 — Tokod 518. sz. f. 315,0—320,0 m
- 2—3. *Vitreisporites pallidus* (REISSINGER 1938) NILSSON 1958 — Tokod 518. sz. f. 313,0 m
4. *Alisporites thomasi* (COUPER 1958) POCOCK 1962 — Esztergom 83. sz. f. 296,7—306,5 m
5. *Alisporites rotundus* ROUSE 1959 — Tokod 518. sz. f. 305,1—310,3 m
6. *Cedripites cretaceus* POCOCK 1962 — Tokod 518. sz. f. 319,0 m
7. *Cedripites cretaceus* POCOCK 1962 — Esztergom 91. sz. f. 283,4—286,7 m



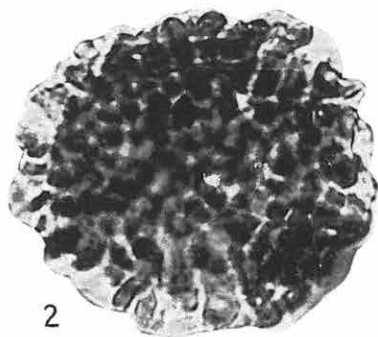


## VII. Tábla — Tafel VII

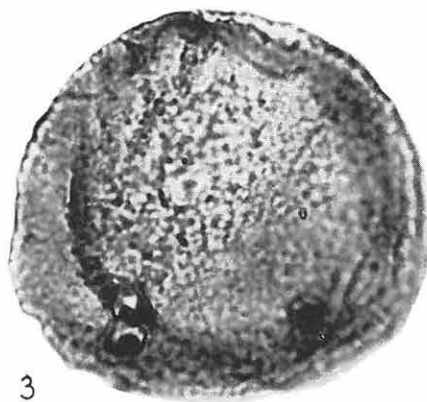
1. *Callialasporites segmentatus* (BALME 1957) DETTMANN 1963 — Esztergom 91. sz. f. 282,7—300,0 m
2. *Callialasporites segmentatus* (BALME 1957) DETTMANN 1963 — Esztergom 91. sz. f. 202,0—202,2 m
3. *Perinopollenites elatoides* COUPER 1958 — Esztergom 91. sz. f. 202,0—202,2 m
4. *Crassosphaera* sp. — Tokod 482. sz. f. 243,5—273,8 m
5. *Tasmanites* sp. — Esztergom 91. sz. f. 194,0—196,0 m
- 6—7. Szervesvázú mikroforaminifera maradvány (*Scytinascia* DEÁK 1964) — Lábatlan 5. sz. f. 154,2—158,7 m
8. Szervesvázú mikroforaminifera maradvány (*Scytinascia* DEÁK 1964) — Esztergom 91. sz. f. 282,7 m



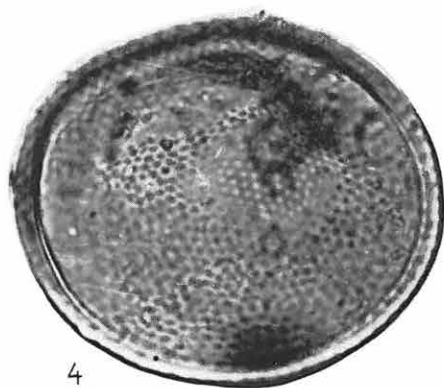
1



2



3



4

10  $\mu$



5



6



7



8

PALYNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG  
DES NEOKOM-UNTERGRUNDES  
DES DOROGER BRAUNKOHLENBECKENS

VON

L. RÁKOSI

Die mannigfaltigen mesozoischen Liegendschichten — die Trias- und Juraablagerungen — der Braunkohlenserie des Doroger Beckens sind bereits bekannt. Die Dolomit- und Kalksteinfazies dieser Gesteine lässt sich von den grauen Mergel- und stellenweise Sandsteinschichten gut unterscheiden. Letztere wurden wegen Mangels an paläontologischen Angaben für eozäne Ablagerungen gehalten.

Auf Grund der palynologischen Untersuchung des Probenmaterials eines Schachtbetriebes und von 19 Bohrungen werden die Liegendschichten der Braunkohlenlagerstätten zum Neokom gerechnet. In den an Sporomorphen reichen Schichten dominiert die Form-Gattung *Gleicheniidites*. In Ermangelung einheimischer Vergleichsstudien wurden die Ergebnisse der in Deutschland und der Sowjetunion durchgeführten palynologischen Untersuchungen als Grundlage angenommen. Die Dominanz der Form-Gattung *Gleicheniidites* ist in diesen Ländern für das Valanginien charakteristisch. Anhand des gleichermassen dominanten Vorkommens dieser Form, sowie der Ähnlichkeit der Zusammensetzung der Flora wird die Zugehörigkeit der Liegendschichten zum Valanginien auch im Doroger Becken für höchst wahrscheinlich gehalten.

## JELENTÉS A SÍKVIDÉKI OSZTÁLY 1968. ÉVI MUNKÁJÁRÓL

Írta: RÓNAI ANDRÁS

Az osztály 1968-ban két témán dolgozott: a 200 000-es térképszerkesztésen és a részletes (100 000-es térképezéssel egybekötött) Alföld-kutatáson.

A *200 000-es térképszerkesztés* 1961-ben indult meg; célja volt elkészíteni és közreadni a modern követelményeknek megfelelő áttekintő földtani térképek sorozatát az ország egész területéről. Ez a térképszerkesztés kapcsolódott a nemzetközi egyezményekben (1956, 1958, 1960) vállalt 200 000-es földtani térképkiadási kötelezettséghez. Évente 2—3 síkvidéki térképlapnak 5 változatban való elkészítésével 1968-ban elérkeztünk ennek a hatalmas munkának befejező szakaszához s megszerkesztettük a *Kisvárdai, Mátészalkai és Békéscsaba* jelű 200 000-es térképsorozatokot és azok magyarázó szövegeit. Ezzel a 200 000-es térképszerkesztés munkája lezárult. További szerkesztési munkát csak a hegyvidéki lapokkal való egyeztetés kíván olyan lapokon, amelyek hegyvidéki területrészeket is felölelnek. Ez utóbbi területek térképeinek és magyarázóinak szerkesztése ugyanis 1969. évre átnyúlik (Sopron, Kőszeg). A magyarázó füzetek mélyföldtani fejezetei részben az OKGT geológus szolgálatának közreműködésével készültek. Egyes lapok (Zalaegerszeg, Veszprém) magyarázóinak e fejezetei 1969-ben készülnek el.

A *részletes Alföld-kutatás* 1964-ben indult meg. Az Intézet átfogó, komplex medencekutatása a felszíntől a medencealjazatig 1:100 000-es földtani térképezés formájában a *Kőolaj- és Gázipari Tröszt* támogatásával és az *Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* együttműködésével folyik. 1968-ban nyomdába adtuk a *szolnoki* 100 000-es lap területéről közölt 21 lapváltozatunkat. Ennek a térképsorozatnak az a célja, hogy a részletes Alföld-kutatás eredményeit feltárja és egyrészt módot adjon az egész munkálat irányának és tartalmának bírálatára, másrészt gyakorlati segítséget nyújtson az építési, tervezési, gazdasági feladatokhoz. Szerkesztés alatt áll a *Csongrád* jelű 100 000-es térképsorozat 18 változatának kidolgozása. Ezen a területen a mélyföldtani változatok előreláthatóan kisebb számban készülnek a mélyfúrások hiánya miatt, viszont a felszínközeli lapváltozatok számát az építés és az agrotechnika igényeinek megfelelően szaporítjuk.

1968-ban kezdődött a *Mindszent K-88.* jelű alapfúrás mélyítése, amelytől a dél-alföldi medencerész legteljesebben kifejlődött legfelső pliocén és negyedkori rétegeinek megismerését reméljük. A fúrás nyomán kiépítendő artézivízfigyelő kutak további tagjai lesznek az 1965 óta kiépített rétegvíz-figyelő

hálózatnak. A fúrás magmintáit Szolnokon és az Intézet budapesti laboratóriumában dolgozzák fel.

Öcsöd, Tószeg, Törökszentmiklós, Vezseny, Martfű, Nagykőrű, Óballa és Szolnok 300 m-es és 100 m-es fúrásainak közettani és paleontológiai anyagvizsgálatát folyamatosan készítik el a laboratóriumok és a specialisták.

Építésföldtani szempontból 1968-ban a Szeged jelű 100 000-es lapot tártuk fel (363 db 10 m-es fúrás, 322 db vízlemezés). A hálózatos feltárás tervezett pontjain sikerült lemélyíteni az összes fúrásokat s így anyagvizsgálatra igen egyenletesen és sűrű elosztásban áll maganyag rendelkezésre.

A Hódmezővásárhely jelű lapon 1967-ben lemélyített építésföldtani fúrások laboratóriumi anyagfeldolgozását a Szolnoki Laboratórium végezte el 1968-ban. A kis mélységű fúrások magminta anyaga 16 szelvény mentén 0–10 m-ig hiánytalanul feldolgozásra került.

Az 1964-ben megindult munka első eredménye 1968-ban érett be. A *szolnoki* 100 000-es lap felszínföldtani és mélyföldtani térképsorozatán kívül annak magyarázó szövege is nyomdába került 1968-ban. A térképsorozat megjelenése 1969. év tavaszára, míg a magyarázó szöveg megjelenése 1969. júniusára várható. Ezzel megindul az a földtani, vízföldtani, építésföldtani és mélyföldtani tudományos térkép- és tanulmánysorozat, amelynek feladata az országos távlati tervezések, a településrendezés és -tervezés, a mezőgazdasági termelés-irányítás, öntözés, vízellátás, ipartelepítés, útépítés földtani alapjainak korszerű megteremtése.

Terven felüli munkaként az 1968. évi *prágai földtani kongresszussal* kapcsolatban többirányú munka hárult az osztályra. Egyrészt elő kellett készíteni a Kongresszus befejező, magyarországi negyedkorföldtani kirándulását, másrészt össze kellett állítani a Kongresszuson megtartandó negyedkori témájú előadás szövegét és ábráit.

A kirándulás-előkészítés többszöri bejárással, a feltárások rendbehozatalával, pótlólagosan anyagvizsgálattal járt. A kirándulás útvonala a végrehajtás során megváltozott, ami a kirándulásvezető sürgős kiegészítését tette szükségessé. A kirándulást a hegyvidéki kirándulásokkal összevonva, eredményesen lebonyolítottuk.

## BERICHT ÜBER DIE ARBEIT DER FLACHLAND-ABTEILUNG DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT IN 1968

von

A. RÓNAI

Die Anfertigung der Manuskripte der auf internationalen Vereinbarungen beruhenden geologischen Karten im Maßstab 1:200 000 wurde 1968 beendet. Die Flachland-Blätter wurden in mehreren Varianten hergestellt, unter Berücksichtigung ingenieur- und hydrogeologischer Interessen. Die einzelnen Varianten wurden durch die Baukonstruktionsbureaus bereits im Laufe der Redaktion in Benützung genommen.

Im Alföld (Grosse Ungarische Tiefebene), für die Lösung von besonderen ingenieurgeologischen, agrogeologischen und Energiegewinnungs-Aufgaben wurde 1964 eine Kartierung im Maßstab 1:100 000 in Angriff genommen. Das zweite Kartenblatt (Csongrád) dieser Serie wurde 1968 in 18 Varianten fertiggestellt.

Zu Studienzwecken wurde bei der Ortschaft Mindszent eine auf 1500 m Tiefe geplante Kernbohrung zur Erkennung der Quartärsedimentation und für die vom hydrogeologischen Gesichtspunkt wichtige Ermittlung der Plio-Pleistozän-Grenze in Angriff genommen.

Anlässlich des Internationalen Geologenkongresses, Prag 1968, organisierte die Abteilung eine quartärgeologische Exkursion in Ungarn.





## A TISZÁNTÚL KÖZÉPSŐ RÉSZÉNEK MIOCÉN KÉPZŐDMÉNYEI A SZÉNHIIDROGÉNKUTATÓ MÉLYFÚRÁSOK ADATAI ALAPJÁN

Írta: SZEPESHÁZY KÁLMÁN

A szénhidrogénkutató fúrások adatai szerint a Tiszántúl középső részén, a variszkuszi geoszinklinális üledékeinek és az alp-kárpáti geoszinklinális mezozóos képződményeinek valószínű kimaradásával, prevariszkuszi kristályos kőzetekre mindenütt közvetlenül harmadidőszaki, főleg neogén üledékek települnek.

A neogén folyamán kisebb-nagyobb darabokban egyenlőtlenül süllyedő, idős aljzat legmélyebbre került részét (berettyóújfalui depresszió) kör alakban veszik körül az aljzatnak sashérszerűen magasán maradt részei: a biharnagybajomi, körösszegapáti, a kismarjai és északabbra a hajdúszováti magas rögök. Ezeknek a magas rögöknek a jelenlétét már a mélyfúrási tevékenység megindulása előtt készült, a szénhidrogénkutató alapjául szolgáló gravitációs, sőt mágneses térképek is szépen jelezték (1. és 5. ábra).

A magasabb rögök felett telepített szénhidrogénkutató fúrásokból előkerült magminták, főleg a legjobban feltárt biharnagybajomi és körösszegapáti területen, bőséges anyagot szolgáltatottak az Alföld mélyföldtani felépítésének és ösföldrajzi kialakulásának a megismeréséhez (1. táblázat).

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és a Magyar Állami Földtani Intézet között fennálló szoros együttműködés lehetővé tette, hogy az alföldi 200 000-es térképlapok elkészítésével kapcsolatban a mélyfúrási kőzetanyagot újrazsgáljuk és az olajipari geológusok eddigi munkáit kiegészítsük. Az alábbiakban a Tiszántúl középső részének miocén képződményein végzett lithológiai vizsgálataink eredményeit ismertetjük, remélve, hogy szerény adataink az Alföld további nyersanyagkutatásai számára felhasználhatók lesznek.

### 1. Tortónai emelet

A tortónai tenger, miként az Alföld egyéb részein, a Tiszántúl középső részén is, nagyobb mélységet sehol el nem érő, szigetekkel, félszigetekkel tarkított sekélytenger volt. A 200–300 m vastagságot csak ritkán meghaladó tortónai üledékek mindenütt sekélytengeri, többnyire partközeli kifejlődésűek.

A rendelkezésünkre álló mélyfúrási kőzetminták újrazsgálata alapján területünk tortónai képződményeit az alábbi lithológiai típusokhoz lehet sorolni:

**A Tiszántúl középső részén lemélyített szénhidrogénkutató fúrások rétegsora**

A fúrás jelzése	A forg. asztal tszf. magassága (m)	Holocén, pleisztocén, pliocén (m)	Szár-máciái (m)	Tortónai (m)	Bizony-talan korú törmelék (m)	Paleo-gén (m)	Metamor-f aljzat (m)	Talp-mélység (m)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Bi-1	91	—1082	—	1082—1108	?	—	?1108—	1111,5
2	93	—1449	—	—	?	—	?1449—	1466,5
3	89	—1083	—	—	1083—	—	—	1115,5
4	91	—1136?	—	?1136—1219	?	—	1219—	1230,0
5	91	—1080	—	?1080—	—	—	—	1117,0
6/a	93	—1240	—	—	1240—	—	—	1246,0
7	92	—1140	—	1140—	—	—	—	1180,0
8	91	—1089?	—	—	1089—	—	—	1149,1
9	90	—1115	—	1115—	—	—	—	1217,0
10	92	—1086?	—	—	1086—	—	—	1156,0
11	90	—1250	—	1250—1317	—	—	1317—	1337,0
12	92	—1104?	—	—	1104—	—	—	1163,0
13	92	—1155?	—	—	1155—1211	—	1211—	1255,0
14	92	—1168	—	1168—1269	—	—	1269—	1276,5
15	90	—1225	—	1125—	—	—	—	1127,8
16	92	—1078	—	?1078—1112	?	—	?1112—	1116,5
17	92	—1195	—	1195—1272	—	—	1272—	1288,5
18	92	—1476	—	—	1476—	—	—	1501,0
19	92	—1075	—	?1075—	?	—	—	1127,0
20	92	—1082	—	1082—1127	—	—	1127—	1130,0
21	90	—1115	—	1115—1225	—	—	1225—	1226,0
22	91	—1094	—	1094—	—	—	—	1216,5
23	88	—1814	—	—	1814—1832	—	1832—	1834,2
24	91	—1080	—	1080—	—	—	—	1113,0
25	89	—1627	—	1627—	—	—	—	1903,0
26	90	—1093	—	1093—	—	—	—	1120,0
27	91	—1070	—	?1070—	?	—	1138—	1120,0
28	91	—1077	—	1077—1138	—	—	1110—	1149,0
29	90	—1081	—	1081—1110	—	—	1529—	1133,0
30	88	—1474	—	1474—1529	—	—	—	1550,0
31	90	—1060	—	?1060—	?	—	—	1077,5
32	90	—1088	—	?1088—	?	—	—	1105,0
33	93	—1934	—	—	1934—1971	—	1971—	1974,0
34	90	—1119	—	1119—	—	—	—	1162,0
35	89	—1147	—	1147—	—	—	—	1198,0
36	89	—1134	—	1134—	—	—	—	1157,0
38	90	—1072	—	?1072—1095	?	—	?1095—	1096,0
39	90	—1094	—	1094—	—	—	—	1134,0
40	90	—1090	—	1090—	?	—	—	1101,0

1. táblázat folytatása

A fúrás jelzése	A forg. asztal tszf. magassága (m)	Holocén, pleisztocén, pliocén (m)	Szár-máciai (m)	Törtónai (m)	Bizony-talan korú törmelék (m)	Paleo-gén (m)	Metamor-f aljzat (m)	Talp-mélység (m)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
41	89	—1061	—	1061—	?			1082,3
42	89	—1046	—	1046—	?			1105,0
43	90	—1077	—	1077—	?			1100,0
44	89	—1048	—	1048—	?			1100,0
Fu-1	99	—2223	—	2223—	?			2243,0
2	101	—2310	?	2310—				2381,0
3	98	—2184	—	2184—2223	—	—	2223—	2232,0
Fü-1	88	—1842	—	1842—1870?	—	—	1870—	1894,1
2	87	—1892	—	1892—				1964,0
Kism-1	102	—1051	—	—	?1051—		?	1052,9
2	102	—1639	—	—	?1639—		?	1640,8
K-1	98	— ?						1356,8
2	98	—1531	—	—	?	—	?1531—	1532,3
3	94	—1812	—	1812—1843	?	—	?1843—	1843,5
4	100	—1858	—	—	?	—	?1858—	1863,0
5	94	—1597	1597—					
			1624	1624—1630	1630—1646	—	?1646—	1652,5
6	95	—1469	—	—	?	—	?1469—	1470,9
7	94	—1795	?1795—					1796,0
8	94	—1607	1607—					
			1618	—	—	—	1618—	1634,8
9	96	—1399	?1399—					
			1404	—	—	—	1404—	1422,4
10	96	—1684	—	1684—1706	1706—1721	—	1721—	1728,0
11	99	—1666	1666—					
			1680	—	1680—			1776,6
12	101	—1940	—	—	1940—2004	—	2004—	2020,0
13	100	—1438	—	—	—		1438—	1454,2
15	103	—1413	—	—	—	—	?1413—	1418,6
16	101	—1885?	—	—	1885—			1896,2
Pü-1	91	—1957?	?	1957—2007	—	2007—		2021,0
2	91	—1932?	?	—	—	—	1932—	1939,0
Sz-1	92	?						2024,0
Szp-1	90	—1824	—	1824—1952	?1952—			
					1965	—	1965—	1978,0

1. Idős kristályos kőzetek felaprózódásából származó, helyben felhalmozódott vagy szállítást csak alig szenvedett, durva, szögletes vagy alig koptatott közettöredékekből és kevés finomtörmelékes, karbonátmentes cementezőanyagból álló, szárazföldi vagy legszűkebb értelemben vett partközeli, rétegzetlen törmelékközetek. Ósmaradványokat ezek a kőzetek nem tartalmaznak, így törtónai koruk nem mindig bizonyítható. Egy részük esetleg törtónainál idősebb (alsómiocén, paleogén) korú is lehet. Ahol pedig a kristályos aljzat és a pannóniai emelet között csak ilyen kőzetek fordulnak elő, törtónainál fiatalabb, szármáciai, alsópannóniai képződési kor is elképzelhető.

2. Patakok és kisebb folyók által tengerbe szállított terasztrikus törmelék és málladék gyors felhalmozódásából létrejött üledékek; rosszul osztályozott, rétegzetlen vagy alig rétegzett, változó szemmagyságú, homokos, agyagos, kőzetlisztes, esetleg kavicsos sekélytengeri kőzetek. Ennek a faciéstípusnak a képződményei zöldes-, ibolyás-, vöröses-szürke vagy vörös színűek, legtöbbször lazák, ősmaradványmentesek, s csekély karbonáttartalmúak. A törmelékszemek legtöbbször szögletesek vagy mérsékelten koptatottak. Csak helyenként, az erősebben mozgó tengervízben, partközelen lerakódott kőzetek között akadnak koptatott vagy gömbölyített szemcséket tartalmazó, konglomerátum- és homokkőrétegek. Helyenként a törmelékes kőzetek közé, legtöbbször folyamatos átmenettel, vulkáni tufa-, átmosott tufa- és tufitrétegek települnek.
3. A tortónai tenger legsekélyebb részeiben, olyan helyeken, ahová csak kevés terrigén törmelékanyag jutott, nagy tömegben éltek különféle mészvázú és héjú növények és állatok, algák, Bryozóák, puhatestűek, Foraminifera stb. Ezeknek a maradványaiból piszkosfehér, sárgásfehér vagy sárgásszürke színű, tömör vagy laza, néhol iszapszerű, porlódó, helyenként agyaggal, homokkal vagy durva terrigén törmelékkal, esetleg vulkáni tufával keveredett mészkőrétegek jöttek létre.
4. A tortónai tenger viszonylag legmélyebb részeiben, ahová csak finom terrigén törmelékanyag szállítódott és ahol mészvázú növények és állatok kőzetképző mennyiségben nem éltek, szürke színű agyagmárga, márga-, homokos és kőzetlisztes márgarétegek rakódtak le. Ezek a kőzetek rendszerint bőségesen tartalmaznak Foraminifera-maradványokat.

A fenti kőzettípusok területünk mélyfúrásaiban helyenként külön-külön, egymagukban is előfordulnak. Pl. a biharnagybajomi terület ÉK-i, a körös-szegapáti terület K-i részén, továbbá a kismarjai területen az egész miocén kizárólag a durvatörmelékes faciés képviseli. A biharnagybajomi terület DNY-i részén pedig a tortónai emelet főleg ősmaradványtörmelékes mészkőből áll. Leggyakoribb azonban az az eset, hogy a különböző faciéstípusok együttesen, egymás felett helyezkednek el. A tortónai emelet általában durva törmelékkőzetekkel szokott kezdődni, amelyek felfelé rendszerint sekélytengeri homokos, agyagos, törmelékes kőzetekbe, vagy helyenként ősmaradványtörmelékes mészkőbe mennek át. A tortónai üledékképződés a legtöbb helyen általános mélyülést jelző kőzetlisztes—pelites üledékek lerakódásával ért véget.

Az Alföldnek területünkkel szomszédos részein a tortónai emelet lényegében szintén a fentebb ismertett kőzettípusokból áll.

A tortónai képződmények lithológiai viszonyait kutatási területenként az alábbi módon jellemezhetjük.

### *P ü s p ö k l a d á n y*

A Pü-1 jelű fúrásban a mindössze 50 m vastagságú tortónai összlet, rupéli agyagmárga felett, 2007 m körül jól koptatott, 2—3 cm-t is meghaladó átmérőjű kavicszemekből és karbonátos homokos kőtőanyagból álló abrázios konglomerátummal kezdődik. A szemcsék különféle metamorf kőzetek felaprózódásából származnak. A konglomerátumra szürke, kemény, rétegzetlen, darabos törésű, meredek, rovátkolt csúszási felületekkel átjárt agyagmárga és kőzetlisztes agyagmárga-összlet települ, amelyből igen gazdag Foraminifera-társaság került elő (2. táblázat).

A foraminiferás agyagmárgára 1957 m körül települő barnássárga, ősmaradványmentes, aprószemű konglomerátum, amelyben metamorf kőzetekből származó kavicszemek mellett mészkő, homokkő és vulkáni tufa anyagú szemcsék is előfordulnak, már valószínűleg szármáciai vagy esetleg alsó-pannóniai korú.



Ősmaradványok

Mélyfúrás  
száma és  
mélysége (m)

jele, magminta

</



2. táblázat folytatása

	Mélyfúrás jele, magminta száma és mélysége (m)	Pü-1	Bi-25	Bi-21	Bi-22	Bi-35	Bi-11	Bi-30	Fü-1	Fü-2	Fü-3	K-5	K-10	
Összáradványok		15. 1962–1965	5. 1640–1645 10. 1720–1725 13. 1780–1795	7. 1160,5–1164,5 10. 1128–1137 12. 1181–1190			12. 1274–1281	6. 1105–1112	17. 1843–1845	6. 1805–1899	7. 2186–2187 8. 2187–2187,5 9. 2291,5–2192,5 10. 2197,0–2198 11. 2203,0–2204	7. 1624–1630	9. 1692,5–1696	12. 1705–1707
1.		2	3	4			5	6		7		8		
<i>Discorbis obtusus</i> (D'ORBIGNY)									x	x	x			
<i>Discorbis</i> sp.		x												
<i>Gyroidina soldanii</i> (D'ORB.)		x										x	x	
<i>Rotalia beccarii</i> (LINNÉ)			x		x						x			
<i>Rotalia papillosa</i> BRADY				x										
<i>Canceris auriculus</i> (FICHTEL et MOLL)						x			x					
<i>Eponides haidingerii</i> D'ORB.						x						x		
<i>Eponides schreibersii</i> (D'ORB.)									x					
<i>Eponides</i> sp.			x						x					
<i>Siphonina reticulata</i> ČJŽEK				x	x									
<i>Epistomina partschiana</i> (D'ORB.)									x					
<i>Asterigerina rosacea</i> D'ORB.									x	x	x	x	x	
<i>Asterigerina planorbis</i> D'ORB.			x	x	x	x			x					
<i>Amphistegina hauerina</i> D'ORB.									x					
<i>Amphistegina lessonii</i> D'ORB.				x	x		x							
<i>Amphistegina</i> sp.										x	x			
<i>Cassidulina crassa</i> D'ORB.							x							
<i>Ehrenbergina</i> sp.		x												
<i>Pullenia sphaeroides</i> D'ORB.											x		x	
<i>Sphaeroidina bulloides</i> D'ORB.		x							x			x		
<i>Globigerina bulloides</i> D'ORB.		x		x	x				x	x	x	x	x	
<i>Globigerina conglomerata</i> SCHWAGER									x					
<i>Globigerina triloba</i> REUSS						x			x					
<i>Globigerina foliata</i> BOLLI							x							
<i>Globigerina apertura</i> CUSHMAN			x	x			x							
<i>Globigerina</i> sp.													x	
<i>Globigerinella aequilateralis</i> (BRADY)							x							



2. táblázat folytatása

Mélyfúrás jele, magminta száma és mélysége (m)	15. 1962–1965		5. 1640–1645		10. 1720–1725		13. 1790–1795		7. 1160,5–1164,5		10. 1128–1137		12. 1181–1190		12. 1274–1281		6. 1105–1112		17. 1843–1845		6. 1895–1899		7. 2186–2187		8. 2187–2187,5		9. 2191,5–2192,5		10. 2197,0–2198		11. 2203,0–2204		7. 1624–1630		9. 1692,5–1696		12. 1705–1707		
	Pü-1	Bi-25	Bi-25	Bi-25	Bi-25	Bi-25	Bi-25	Bi-21	Bi-22	Bi-35	Bi-11	Bi-30	Fü-1	Fü-2	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3	Fü-3		
Ösmeradványok	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<i>Globigerinoides triloba</i> (REUSS)			×	×							×	×																											
<i>Candorbulina biloba</i> (JEDLITSCHKA)	×																																						
<i>Candorbulina triloba</i> (JEDLITSCHKA)	×																																						
<i>Candorbulina universa</i> JEDLITSCHKA	×	×																																					
<i>Globorotalia apertura</i> PEZZANI			×	×																																			
<i>Globorotalia scitula</i> (BRADY)				×							×																												
<i>Globorotalia</i> sp.																						×																	
<i>Anomalina badenensis</i> D'ORB.																						×																	
<i>Anomalina cryptophala</i> REUSS																												×		×									
<i>Anomalina</i> sp.																																				×			
<i>Planulinella osnabrugensis</i> (MÜNSTER)	×																																						
<i>Planulinella</i> sp.	×																																						
<i>Cibicides dutemplei</i> (D'ORB.)	×													×	×	×											×	×	×										
<i>Cibicides lobatulus</i> (WALKER et JACOB)	×							×						×	×	×																	×						
<i>Cibicides boueanus</i> (D'ORB.)								×							×																								
<i>Cibicides ungerianus</i> (D'ORB.)	×		×	×																																			
<i>Cibicides</i> sp.		×																																		×			
<i>Truncatulina</i> sp.	×																																						
<i>Truncatulina</i> nov. sp.																											×		×										
<i>Pyrgo clypeata</i> (D'ORB.)																						×																	
<i>Gypsina</i> sp.																																		×					
	a	b	c	d	e	f	g																																

a b c d e f g

Az ösmeradványokat meghatározták:

NYÍRŐ R. 1955 (a)

KÖVÁRY J. 1969 (b)

1958 (c)

KÖREZ J.-NÉ 1969 (c, f)

MAKKAY K., MÁRFÖLDI É., KÖVÁRY J. 1964 (d)

SZÉLES M. 1969 (g)

A szomszédos Pü-2 jelű fúrás, néhány méter vastag, bizonytalan korú, de szármáciainál valószínűleg szintén nem idősebb, karbonátos kötőanyagú, aprószemű konglomerátum alatt, 1932 m körül, közvetlenül a metamorf aljzatba ért. Tehát a tortónai emelet itt hiányzik.

### *Biharnagybajom*

A Biharnagybajom közelében kimutatott gravitációs maximum területén, 1946–1953 között, 43 szénhidrogénkutató fúrást mélyítettek le. A sűrűn elhelyezkedő fúrások legtöbbje a tortónai emeletet is elérte, így a magminták vizsgálata segítségével a tortónai tenger üledékeinek a fáciesviszonyaiba az Alföldön ezen a területen lehet a legalaposabb bepillantást nyerni. A miocén kor kezdetén az egész terület szárazulat volt, s ÉK-i része a tortónai tengerelőntés idején is az maradt. Kisebb szigetként emelkedett ki a tortónai tengerből a terület legdélibb, a Bi-23 jelű fúrás körüli része is. A lepusztuló szárazulatokon legfeljebb csak kevés, helyben maradó durva törmelékanyag halmozódott fel.

A tenger partközeli részében, az odaszállított anyag mennyiségétől függő vastagságban, változó szemmagyságú, terasztrikus törmelékközetek (breccsa, konglomerátum, homok, homokos agyag stb.) ülepedtek le.

A terület DNy-i részén levő nyugodtabb tengerészben, ahová csak kevés terrigén törmelékanyag jutott, főleg organogén, ősmaradványtörmelékes mészkő- és mészmárgarétegek halmozódtak fel.

A tortónai üledékképződés végén, a tenger mélyülése és a törmelékanyag-szállítás csökkenése következtében a mészkő- és a törmelékes kőzetrétegek képződését, a terület legtöbb részén pelites—kőzetlisztes üledékek lerakódása követte.

A terrigén és organogén tengeri üledékek közé helyenként, valószínűleg ÉNy felől, kisebb szabású, megismétlődő vulkáni kitorésekből származó vulkanogén, riolitos, riodácitos jellegű piroklasztikumok, tufa, átmosott tufa- és tufitrétegek települnek.

A fenti képződmények területi elrendeződése a következő (6. és 7. ábra):

A Biharnagybajomi terület ÉK-i részén, a Bi-2, Bi-33, Bi-18, Bi-6/a és a Bi-3 jelű fúrásokban, valamint a DNy-on levő Bi-23 jelű fúrásban az alsópannóniai alemelet agyagmárgája és a metamorf aljzat között egy maximálisan 30 m vastagságú, tömött, kemény, kizárólag szögletes metamorf kőzettöredékekből és kevés hasonló anyagú, karbonátmentes, finomtörmelékes kötőanyagból álló, rétegzetlen, durva törmelékösszlet helyezkedik el. A csekély magnyereség miatt ezt az összletet a legtöbb fúrásban igen nehéz elválasztani az aljzat szálban álló, metamorf kőzeteitől. Az összlet korát ősmaradványok híján nehéz megállapítani. Egy része tortónainál esetleg idősebb, egy része annál fiatalabb is lehet. A Bi-13, Bi-10, Bi-8, Bi-12 jelű fúrásokban a durva törmelék felfelé olyan laza, mezozoós mészkőkavicsokat, s helyenként szürke agyagos homok- és kékeszürke agyag-kőzettelepüléseket is tartalmazó összletbe megy át, amely esetleg már a szármáciai vagy pannóniai üledékképződés tagja lehet.

Dél felé haladva, a Bi-42, Bi-44, Bi-41, Bi-27, Bi-38, Bi-31, Bi-32, Bi-43, Bi-16, Bi-40, Bi-1 és Bi-19 jelű fúrásokban, a szögletes darabokból álló törmelékközeteket fokozatosan, azokkal esetleg váltakozva, hasonló, de

kisebb-nagyobb mértékben koptatott durva törmelékszemekből álló, ugyan-csak ősmaradványmentes, partközeli üledékek váltják fel.

A fentebb felsorolt fúrások durva törmelékeit Ny és D felől, félkör alakú sávban, egy olyan övezet veszi körül, amelynek képződményei patakok és folyók által szállított terresztrikus törmelékanyagnak sekély, partközeli tengerrészben való gyors felhalmozódása által jöttek létre. Ezt a fácies-típust tárta fel a Bi-17, Bi-28, Bi-20, Bi-14, Bi-27, Bi-29, Bi-4, Bi-5, Bi-9, Bi-24, Bi-7 és Bi-25 jelű fúrás, 30–100 m, maximálisan (a Bi-25 jelű fúrásban) 276 m vastagságban. Ebben az övezetben a kristályos aljzatra általában kevés alaphreccsa települ, majd feljebb egy vöröses, ibolyás, zöldesszürke, vörös és szürke színű, változó szemnagyságú, rosszul osztályozott, nem túlságosan kemény homokkő-, agyagos homokkő-, durvatörmelékes homokkő- és homokos agyagrétegekből, továbbá elváltozott és áthalmozott vulkáni tufa- és tufitközbetelepülésekből álló, ősmaradványmentes összlet következik. Az üledéksor legfelső része helyenként vulkáni tufaanyaggal keveredett, máshol mészmárgás közbetelepüléseket is tartalmazó, szürke és zöldesszürke színű, darabos törésű, rétegzetlen foraminiferás márgából, kőzetlisztes márgából és agyagmárgából áll. Ezeknek a pelites üledékeknek az iszapolási maradékai több helyen elég gazdag Foraminifera-társaságot tartalmaztak.

A biharnagybajomi terület DNy-i és D-i részén az 55–110 m vastagságú tortónai emelet legnagyobb része sárgásfehér vagy piszkosfehér színű, tömött kemény vagy laza, iszapszerű, rétegzetlen, ősmaradványtörmelékes, lithothamniumos mészkőből áll (Bi-39, Bi-34, Bi-26, Bi-22, Bi-36, Bi-35, Bi-21, Bi-11, Bi-30 jelű fúrások). A metamorf aljzat felett ez a faciéstípus is breccsával, durvatörmelékes homokkővel kezdődik, s a mészkő felett foraminiferás márgával, mészmárgával fejeződik be. A mészkő legnagyobb része Lithothamnium-gumókból, Foraminifera-héjakból, azonkívül helyenként Bryozoa- és Mollusca-maradványokból áll. Helyenként a mészkő szürke, barnásszürke elmárgásodó részeket, sőt meszes homokkő-közbetelepüléseket is tartalmaz. Egy vagy két fehér vulkáni tufa-, illetve tufitközbetelepülést ennél a faciéstípusnál is meg lehet figyelni, rendszerint a mészkőösszlet tetején, de néhol ennek alján is.

A fenti mészköves faciéstípus magmintáinak iszapolási maradékából előkerült tortónai korú ősmaradványokat KORECZNÉ LAKY I. vizsgálta (2. táblázat).

### S z e r e p

A biharnagybajomi területtől kissé nyugatabbra lemélyített Szp-1 jelű fúrás, 1824,0–1969,0 m között, a pannóniai emelet és a metamorf aljzat között 141 m vastagságban harántolt tortónai képződményeket. Az aljzatra egy kb. 35 m vastag, vörös, szürke, ibolyás, zöldesszürke színű, breccsás, konglomerátumos összlet települ. Feljebb piszkosfehér és fehéresszürke, finom- és aprószemű, biotitos vulkáni tufa, majd nyílt, csendes sekélytengerben leülepedett, szürke, barnásszürke színű foraminiferás (candorbulinás) márga-, homokos, kőzetlisztes, esetleg vulkáni tufával keveredett márgarétegek következnek.

### Füzesgyarmat

A biharnagybajomi területtől DNy-ra, Füzesgyarmat közelében két szénhidrogénkutató fúrást mélyítettek le.

Az északibb, Fü-1 jelű fúrásban, amely közel fekszik a Bi-23 jelű fúrás környékén a tortónai tengerből kiemelkedő szárazulathoz, a dörzsbreccsaszzerűen összezúzott aljzatra települő tortónai képződmények vastagsága mindössze 28 m (1842,0—1870,0 m). Az emelet alsó része homokkőből, a tetőrése durva-, illetve finomhomokos, ősmaradványtörmelékes mészkőből és meszes homokkőből áll.

A délebbre fekvő Fü-2 jelű fúrásban a tortónai üledékek vastagsága már a 72 m-t is meghaladja. Ez a fúrás 1964 m-ben ősmaradványmentes, kaolinos kötőanyagú durva homokkőben és konglomerátumban ért véget. Feljebb, 1892 m-ig, közel vízszintes településű, sárgásszürke, lithothamniumos, amphisteginás, agyagos mészkőrétegek következnek.

A két fúrás homokos, agyagos, ősmaradványtörmelékes mészkővéből MAKRAY KLÁRA, MÁRFÖLDI ÉVA és KÖVÁRY JÓZSEF igen gazdag tortónai ősmaradványtársaságot határozott meg (2. táblázat).

### Furta — Zsáka

A biharnagybajomi és körösszegapáti terület között lemélyített három furta—zsákai fúrás mindegyike, ÉK felé szerkezetileg egyre mélyebben elhelyezkedő, erősen törmelékes jellegű miocén képződményeket tárt fel.

A legnyugatibb, Fu-3 jelű fúrásban a metamorf aljzatra, 2223—2184 m között, 3—5° dőlésszögű, szürke lithothamniumos mészmárga-, márga-, zöldesszürke homokos, foraminiferás márga-, majd lithothamniumos, foraminiferás konglomerátum- és homokkőrétegek települnek (2. táblázat).

A szomszédos Fu-1 jelű fúrás, alsópannóniai mészmárga alatt, 1223 m-től 2243 m-ig bizonytalan, valószínűleg tortónai korú, ősmaradványmentes, felül zöldesszürke, lejjebb szürkésfehér színű, rosszul osztályozott, laza, karbonátmentes törmelékközetekben, homokkőben, kavicsos homokkőben haladt. A törmelékszemek anyaga kizárólag különféle metamorf kőzetek lepusztulásából származik.

A legkeletibb, Fu-2 jelű fúrásban 71 m vastagságban feltárt miocén képződmények a lyuk talpánál 2381 m-ben ősmaradványmentes, zöldesszürke, finomszemű homokkő-, szürke- és sárgásszürke apró- és durvaszemű homokkő-, kavicsos homokkőrétegekkel kezdődnek. Feljebb 2338 m körül lithothamniumos, foraminiferás, aprószemű konglomerátum következik. A miocén legfelső, 2316—2310 m közötti része szürke, tömött, 6—8° dőlésszögű, igen gyengén rétegzett, elszórtan szenesedett növénytöredékeket és pirites szálatokat tartalmazó homokos márgából áll. Az innen előkerült, KÖVÁRY J. által meghatározott *Rotalia beccarii* (LINNÉ) és koptatott, bekérgezett *Quinqueloculina* sp. maradványok inkább már szármáciai kort jeleznek.

### Körösszegapáti

A Körösszegapáti közelében jelentkező szembetűnő gravitációs maximum területén 1943—1950 m között 15 szénhidrogénkutató fúrást mélyítettek le. Az első négy fúrás magmintái elkallódtak. A megmaradt kőzetminták újraj vizsgálata szerint ősmaradványokkal bizonyíthatóan tortónai korú képző-

mények csupán a terület legnyugatibb részén, a K-10, K-5 és K-3 jelű fúrások környékén fordulnak elő, egy kis öbolszerű alakulatban, de ott is csak nyomokban, néhány méteres vastagságban.

A K-10 jelű fúrásban alsópannóniai agyagmárga alatt 1684 m körül sárgásszürke, tömött, ősmaradványtörmelékes mészkőbe, majd 1700 m körül egy kisebb-nagyobb metamorf kőzetdarabokból álló durvatörmelék-összletbe értek (2. táblázat).

A K-5 jelű fúrás, szarmata mészkő alatt, 1624 m körül, tortónai korú, durva törmelékkőzetbe ért.

A K-3 jelű fúrásban (amelynek kőzetanyaga elveszett) Kőrössy L. leírása szerint 1812—1843 m között ugyancsak tortónai korú lithothamniumos mészkő-, meszes homokkő- és konglomerátum-rétegeket harántoltak.

Úgy látszik, hogy a körösszegapáti terület legnagyobb része az egész miocén folyamán szárazulat volt. Kövületes szármáciai üledékek a tortónaiaknál csak valamivel nagyobb területen fordulnak elő, ugyancsak a terület DNy-i részén. Csak az alsópannóniai korszakban került az egész terület víz alá. Természetesen az lehetséges, hogy a kristályos aljzatot az egész területen vékonyan beborító, ősmaradványmentes, durvatörmelékes összlet egy része esetleg szintén tortónai korú. A mélyfúrásokkal feltárt körösszegapáti területtől kissé távolabb Ny és D felé, az álboltozatszerűen települő neogén képződmények szerkezetileg mélyebben fekvő, kivastagodó szárnyi részeiben a tortónai rétegek valószínűleg mindenütt jelen vannak. Feltehetően a körösszegapáti területtől D-re húzódott az Alföld középső részétől a békési depresszió át K felé a tortónai tengernek az az ága, amelynek az Erdélyi-középhegységbe mélyen benyúló öbleiben, a Nagybárodí-, a Belényesi- és a Zarándi-medencében a felszínen is megtalálható tortónai üledékek lerakódtak.

### *K i s m a r j a*

A kismarjai területen lemélyített két kutatófúrás magmintái elvesztek. Csíky G. helyszíni vizsgálatai szerint a miocén mindkét fúrásban hiányzik. A metamorf aljzatra alapkonglomerátummal vagy homokkővel, közvetlenül az alsópannóniai alemelet települ.

Az Alföldön a tortónai emeletnek alemeletekre való taglalása még nincs megoldva. A területünkön előforduló tortónai képződmények valószínűleg nem képviselik az egész emeletet, de a pontosabb hovatartozásuk még bizonytalan. KORECZNÉ LAKY I. szerint az általa meghatározott ősmaradványok alsótortónai kort jeleznek.

## 2. Szármáciai emelet

A Tiszántúl területe a tortónai korszakhoz hasonlóan a szármáciai korszakban is szigettenger volt. A szárazulatoknak és a tengerrel elborított részeknek az eloszlása azonban a két korszakban különbözött egymástól. A tortónai üledékek a Tiszántúl Ny-i, a szármáciai üledékek pedig a K-i és ÉK-i részén találhatók meg nagyobb összefüggő területen.

Területünk ÉNy-i részének mélyfúrásaiban a tortónai emelet csak ritkán hiányzik, viszont a szármáciai emelet jelenlétére csak bizonytalan nyomok utalnak, pl. a Pü-1, a Pü-2 és a Fu-2 jelű fúrásban. Ezzel szemben terüle-

tünk K-i részén vagy az egész miocén hiányzik, vagy pedig inkább csak a szármáciai emelettel van képviselve. Itt egy kisebb területen szép szarmata előfordulást tárt fel néhány körösszegapáti mélyfúrás. Ez az előfordulás annak a szarmata üledékekből álló övezetnek a Ny-i pereméhez tartozik, amelyik a csak szórványosan, kisebb foltokban kimutatható tortónai emelettel ellentétben majdnem megszakítás nélkül, összefüggően húzódik a magyar—román határ mentén, Aradtól Nagyvárad, Nagykároly, Szatmárnémeti környékén át egészen a Nyírségig.

A körösszegapáti terület ősföldrajzi fejlődése a szármáciai korszakban hasonló módon alakult, mint a tortónai korszakban. A terület K-i része szárazulatként emelkedett ki a szarmata tengerből. Itt legfeljebb csak olyan helyben maradó durva törmelékközetek halmozódtak fel, amelyeket a hasonló, de idősebb törmeléktől, sőt a kristályos aljzattól is igen nehéz elhatárolni. A terület DNy-i részén, közvetlenül a metamorf aljzatra, vagy pedig tortónai képződményekre települve, partközeli, sekélytengeri, törmelékes és karbonátos szarmata üledékek rakódtak le. Ilyen, ősmaradványokkal igazolhatóan szarmata korú, üledékek jelenlétét lehetett kimutatni a K-5, K-8, K-9 és a K-11. jelű fúrások rétegsorában (4. ábra).

A K-5 jelű fúrásban, az 1597—1624 m között átfúrt tortónai üledékekre települő, ősmaradványtörmelékes, durva szarmata mészkőből SÓLYOM F. és CSÍKY G. az alábbi ősmaradványokat határozta meg:

*Cerithium pictum*

*Cerithium rubiginosum*

*Cerithium* sp.

*Cardium* sp.

*Serpula* sp.

*Bryozoa*

A K-8 jelű fúrásban mindössze 11 m vastag (1618—1607 m) szarmata összlet szürkéssárga, fehéressárga, tömött, kemény, helyenként likacsos, más-hol laza, nagyon sok ősmaradványt és helyenként metamorf közettöredékeket is tartalmazó durva mészkővéből SZÉLES M. és KORECZNÉ LAKY I. az alábbi makro- és mikrofaunát határozta meg:

*Donax dentiger* EICHWALD

*Ervilia dissita* EICHWALD

*Musculus* cfr. *sarmaticus* GATNEV

*Calliostoma* sp.

*Bryozoa*

*Vermes*

*Ostracoda*

*Miliolinák*

A fúrási napijelentések szerint (Csíky G., Kőrössy L.) vékony, talán szármáciai korú összletet harántolt a K-9 jelű fúrás is 1399—1404 m között, de magát nem fúrta be belőle.

A K-11 jelű fúrásban a 14 m-es szarmata összlet (1680—1666 m) alul metamorf-közettörmelékes mészkőből, feljebb pedig barna és sárgásbarna színű, tömött, miliolinás mészkőből és márgából áll.

A körösszegapáti terület DK-i részén lemélyített K-16 jelű fúrás, alsó-



pannóniai agyagmárga alatt, 1885–1896,2 m között, ősmaradványmentes homokkő-konglomerátum összletben ért véget. Ez a bizonytalan korú összlet, a nyugodt település, az üde megtartás, a csúszási lapok teljes hiánya alapján szármáciaiainál valószínűleg nem idősebb, de az is lehet, hogy már pannóniai korú.

A szármáciai képződmények vulkáni eredetű közbetelepüléseket sehol sem tartalmaznak.

A területünkön előforduló szarmata üledékek természetesen nem a hiánytalan, teljes szarmata emeletet képviselik, hanem annak csak egy részét. A csekély ősmaradvány-tartalom azonban szarmata emeleten belül történő pontosabb besorolást sajnos nem tesz lehetővé.

### 3. Miocén vulkanizmus

A Tiszántúl ÉK-i, nyírségi részén lezajlott nagyszabású tortónai és szármáciai korú vulkáni működéssel ellentétben, a Tiszántúl középső részén a miocén vulkanizmus kizárólag törmelékanyagból álló termékeinek az összvastagsága maximálisan 25–50 m. A vulkáni képződményekből szórványosan vett magminták részletes feldolgozása még hiányzik, ezért egyelőre csak tájékoztató jellegű ismertetésükre kerülhet sor.

A vulkáni termékek kizárólag tortónai korú, tengerben leülepedett, finomtörmelékes, mészköves vagy márgás kifejlődésű üledékekkel kapcsolatosan, azok közé vagy azokra települve fordulnak elő. A teresztrikus, durvátörmelékes tortónai képződmények, továbbá a szármáciai és a pannóniai üledékek vulkáni eredetű közbetelepüléseket nem tartalmaznak.

Az eddig leemélyített mélyfúrások közül vulkáni tufa-, áthalmozott tufa és tufit jelenlétét az alábbiakban lehetett kimutatni: a biharnagybajomi terület D-i és DNy-i részén a Bi-17, Bi-28, Bi-20, Bi-39, Bi-22, Bi-35, Bi-21, Bi-11, Bi-30, Bi-9, Bi-14, Bi-25, a szerepi területen a Szp-1 jelű fúrásban, továbbá nyomokban a füzesgyarmati Fü-2 és a furta—zsákai Fu-3 jelű fúrásban.

A vízben leülepedett, többnyire feldolgozott vagy áthalmozott, gyakran meszes, homokos vagy márgás üledékanyaggal keveredett, fehér, szürkésfehér színű, hullott portufa vagy horzsaköves tufa anyagú vulkáni törmelék annyira elbomlott, kaolinosodott és bentonitosodott, hogy eredeti ásványi összetételét már alig lehet megállapítani. Úgy látszik, hogy az eredeti tufaanyag főleg földpátokat, nem túl sok kvarcot, s a színes elegyrészek közül csak kevés biotitot tartalmazó riolit- vagy riódácittufa volt. A szemnagyságot tekintve, a tufaanyag túlnyomó többsége hullott portufa lehetett. Durvábbszemű, horzsaköves tufa csak a vulkáni működés megindulásakor, a biharnagybajomi terület legnyugatibb részén, a Bi-20, Bi-28, Bi-39 jelű fúrások környékén hullott. A tufabetelepülések összvastagsága is itt a legnagyobb (a Bi-28 jelű fúrásban kb. 50 m), tehát a kitörések helye valószínűleg valahol Biharnagybajomtól ÉNy felé lehetett.

A tufabetelepülések száma legtöbbször csak egy, esetleg kettő, egy esetben, a Bi-25 jelű fúrásban pedig három. A törmelékanyagot szolgáltató kitörések száma tehát legalább három volt.

A biharnagybajomi terület Ny-i részén egy É—D-i irányú sávban, a Bi-28, Bi-20, Bi-24, Bi-39, Bi-22 és a Bi-30 jelű fúrások vonalában, a vulkáni betelepülésekben és az azokkal érintkező kőzetekben, kisebb méretű kovásodás figyelhető meg, ami valószínűleg vulkáni utóműködésnek a jele.

#### 4. A terület földtani fejlődéstörténetének vázlata

A Tiszántúl középső részének mélyfúrásokkal feltárt legidősebb képződményei valószínűleg kaledóniai vagy prekambriumi metamorfózis hatására létrejött, részben talán para-, részben orto-eredetű, mélyebb mezozónabeli (gránát-, amfibolit fácies) gneiszek és gránátos gneiszek. Ezek a metamorf kőzetek feltehetően a variszkuszi orogénnel kapcsolatban enyhe epizónabeli (zöldpala fácies) regionális metamorfózist (retrográd metamorfózist), s egyes helyeken erőteljes alkáli metasomatózist, gránitosodást szenvedtek. Ezek az idős metamorfitek tulajdonképpen a variszkuszi geoszinklinális aljzatának a tartozékai. A variszkuszi geoszinklinális üledékei, illetve az azokból keletkezett metamorfitek, úgy látszik, az Alföld egész középső részén hiányzanak. Területünkől kissé délebbre, a mélyfúrásokkal egyelőre fel nem tárt békési neogén depresszió területén, a Hegyes-Drócsa hegységhez hasonlóan, valószínűleg a variszkuszi geoszinklinális metamorfizált durva törmelékes kőzetei (újpaleozoós metapszefitek) is jelen vannak. Erre vonatkozólag azonban, a békési depresszió peremén lemélyített fúrások mintáin észlelt bizonytalan adatokon kívül, pontosabb bizonyítékaink egyelőre nincsenek.

Az alp-kárpáti geoszinklinálisnak az Erdélyi-középhegységhez hasonló kifejlődésű triász, jura, alsókréta korú képződményei eredetileg valószínűleg a Tiszántúl középső részén is megvoltak. A középsőkrétában, a kréta végén, s a miocén elején bekövetkezett kiemelkedéseket követő szárazföldi periódusok folyamán azonban ezek az üledékek nagyrészt lepusztultak. Kisebb mezozoós roncsok esetleg csak a békési depresszió területén maradtak meg. A Réz-hegység, Királyerdő, Béli-hegység felszíni előfordulásain kívül az Alföldön a felszín alatt, területünkhöz legközelebb a Tótkomlós és Pusztaföldvár, valamint az Ebes és Hajdúszoboszló környékén lemélyített fúrások tártak fel triász—alsókréta korú képződményeket.

A Kunmadaras—Nádudvar—Hajdúszoboszló—Debrecen vonalában mélyfúrásokkal feltárt felsókréta korú, nagyvastagságú, pelites—homokos terrigén (flis jellegű) üledékek területünkön szintén hiányzanak.

A régebbi elképzelésektől eltérően, a paleogén folyamán az Alföld területének nagy részén is jelentős tengeri üledékfelhalmozódás ment végbe. A paleogénvégi regionális kiemelkedést követő neogén eleji szárazföldi lepusztulás azonban a paleogén üledékek legnagyobb részét letarolta. Egyes, kevésbé kiemelt területrészekben, azaz viszonylagos süllyedékekben, az egykori nagyobb elterjedés tanúiként, a paleogén üledékek a mai napig megmaradtak. Ilyen kisebb kiterjedésű, árokszerű süllyedékekben megőrzött, nem túl mély, de nyíltabb tengerben lerakódott paleogén korú terrigén rétegeket tártak fel a szénhidrogénkutató fúrások az Alföld Ny-i részén Kiskunhalas, továbbá Üllés környékén, keleten pedig a Sebes-Körös völgyében, Nagyvárád közelében. Hasonló jellegű üledékek jelenléte esetleg a hódmezővásárhelyi, a békési és a



berettyóújfalui neogén depresszió területén is feltételezhető. Nagyobb összefüggő területen maradtak meg a paleogén képződmények területünkől É-ra, az Alföld ÉK-i részén, körülbelül a Kisújszállás—Püspökladány—Hajdúszovát—Debrecen vonaltól ÉNy-ra (1. és 2. ábra).

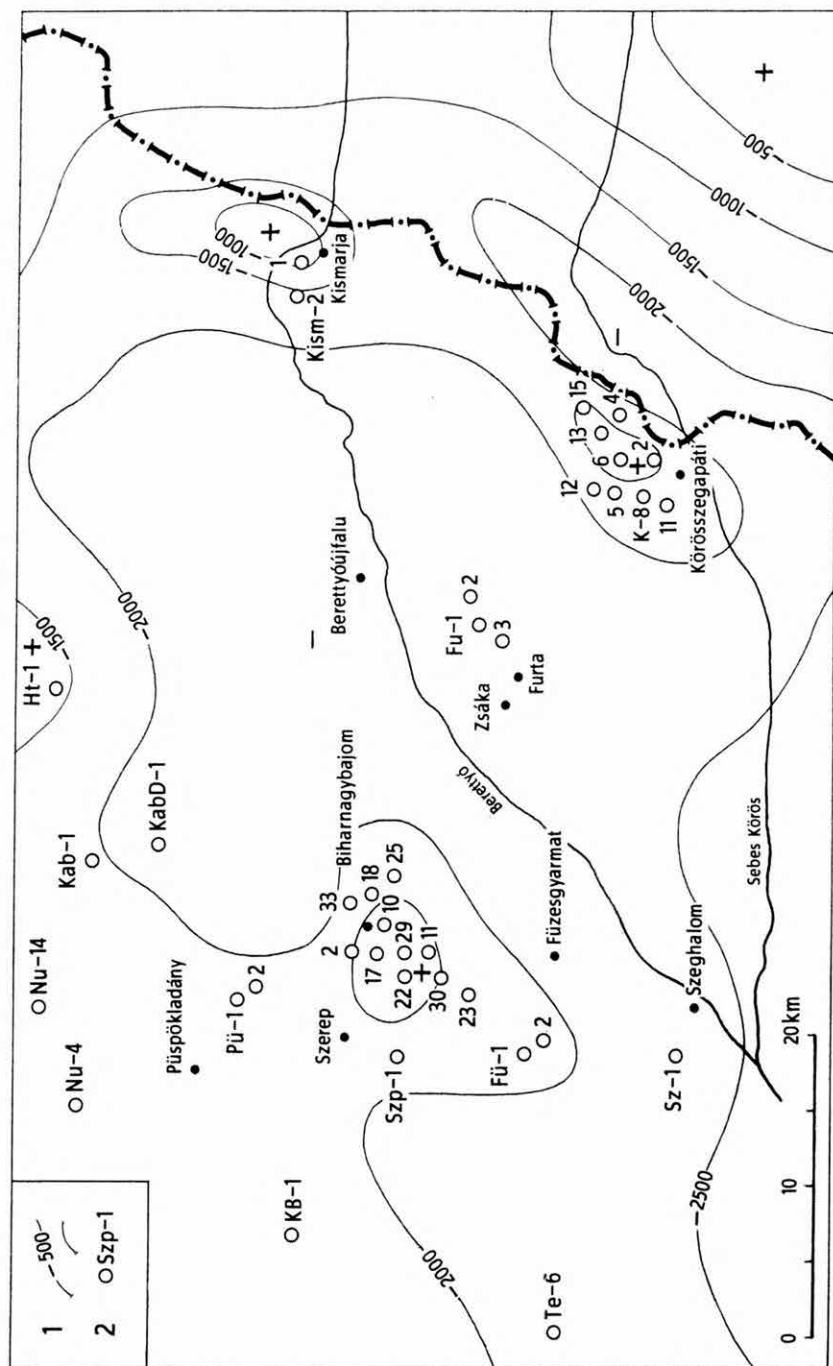
A paleogén legvégén területünk, az egész Tiszántúllal együtt, kiemelkedett és hosszú időn át lepusztuló szárazulattá vált. Míg a szomszédos belső-kárpáti medencérezek közül, a harmadidőszaki molassz jellegű üledékek felhalmozódása az Erdélyi-medencében már a paleogénben, a kárpátaljai belső süllyedékben és Észak-Magyarországon az alsómiocénben, a Duna—Tisza közén és a Dunántúlon pedig már a helvéciai korszakban megkezdődött, addig a Tiszántúli területén a neogén depresszió kialakulása csak a tortónai, illetve a szármáciai korszakban indult meg, akkor is csak akadozva, kisebb-nagyobb kiemelkedésekkel megszakítva. Nagyobb arányú süllyedés itt csak a pannóniai korszakban indult meg. Egészen addig a Tiszántúl fejlődéstörténete nem a szomszédos medencérezekéhez, hanem az Erdélyi-középhegység fejlődéstörténetéhez volt hasonló.

A Kárpát-medencében fokozatosan transzgredáló neogén tenger a tortónai korszakban a Tiszántúl Ny-i részét árasztotta el. A terület K-i fele ekkor még az Erdélyi-középhegység helyén emelkedő nagykiterjedésű szárazulat erősen tagolt partvonalú félszigete volt. A tortónai tenger alföldi része északon a Kraszna mentén a Szilágysági-medencén át, délen pedig a Fehér-Körös mentén a Zarándi-medencén át, egy-egy tengerággal az Erdélyi-medence tengerével is összefüggött. Ez utóbbi tengerágból a Sebes-Körös (Nagyvárad—Nagybárd) és a Fekete-Körös (Belényes) irányában egy-egy tengerből mélyen benyúlt az Erdélyi-középhegység területére (3. ábra).

A tortónai korszak végén kisebb kiemelkedés és szárazulattá válás következett be. A Tiszántúl DNy-i része (Karcag, Túrkeve, Endrőd, Szarvas, Fábianszestvény környéke), s területünkön Biharnagybajom, Kismárja környéke a szármáciai korszakban is szárazulat maradt. A Tiszántúl É-i és K-i részét viszont mindenütt elborította a sekély, de összefüggő, csökkentsósvízű szarmata tenger. A magyar—román határ mentén, Arad—Nagyvárad—Szatmárnémeti vonalában egészen a Nyírségig a szarmata üledékek minden mélyfúrásban megtalálhatók (4. ábra). A szarmata tenger, a tortónai tengerhez hasonlóan, keskeny öbleivel a Szilágysomlyói-, Nagybárdi-, Belényesi- és a Zarándi-medence területén az Erdélyi-középhegység területére is behatolt.

A Tiszántúl É-i része a tortónai és a szármáciai korszak folyamán élénk vulkáni működésnek volt a színtere. A nyiregylázi és a gelénesi fúrások tárták fel a kárpáti terület eddig ismert legnagyobb, 2000 m-t is megközelítő vastagságú miocén vulkáni képződményeit. A Tiszántúl középső részén, az Erdélyi-középhegység területéhez hasonlóan, a tortónai korszakra korlátozódó miocén vulkáni működés csak jelentéktelen vastagságú vulkáni anyagot (piroklastikumot) termelt.

A szármáciai korszak végén a Tiszántúl középső részén újabb kiemelkedés következett be. Az üledékképződés szünetelése, vagy pedig szárazföldi, illetve részben talán tenger alatti lepusztulás következtében az alsópannóniai almelet alsó és középső része sok helyen hiányzik. A kiédesedő pannóniai tenger területünket, az egész Alfölddel együtt, teljes egészében csak az alsópannóniai korszak végén borította be (8. ábra).

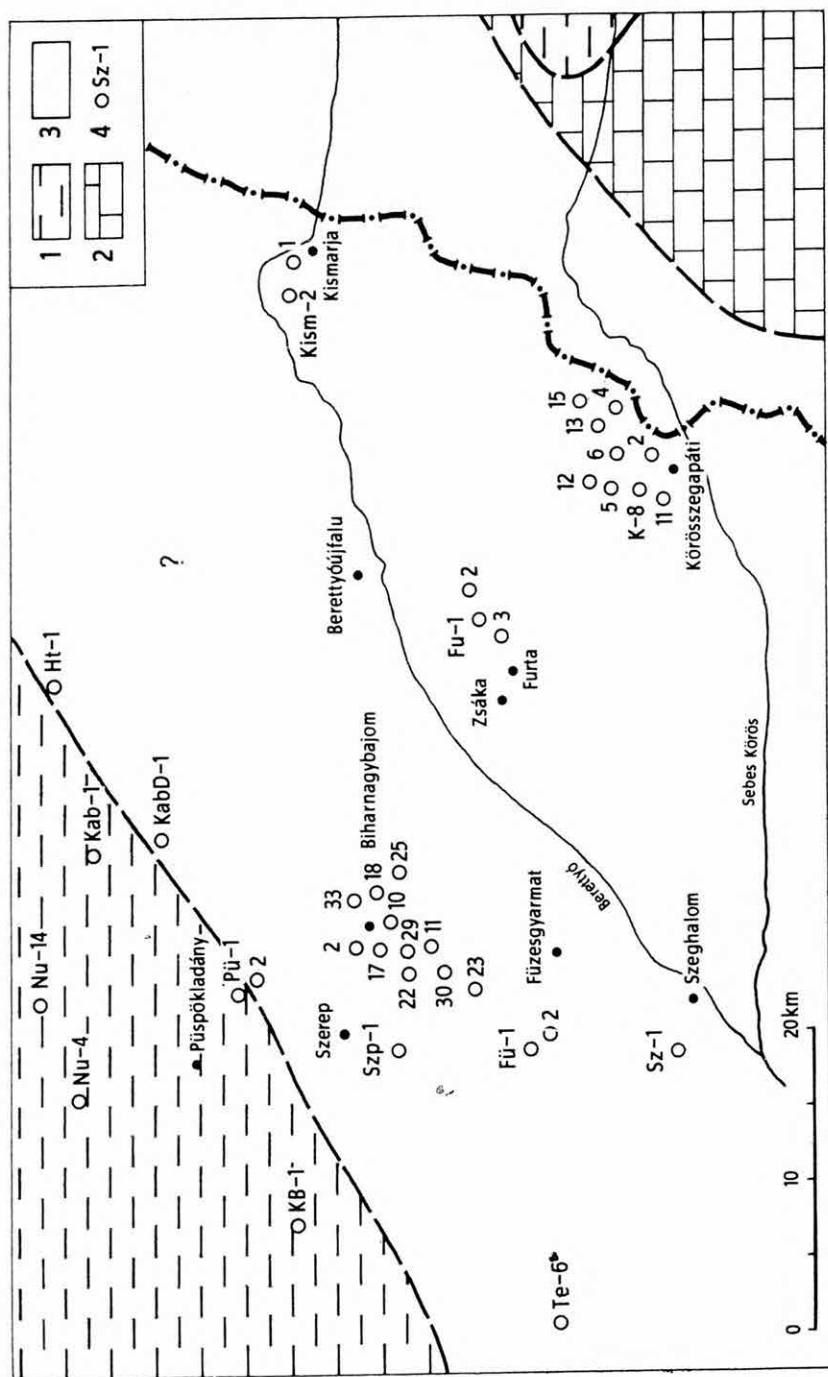


1. ábra. A neogén képződmények aljzatának szintvonalas térképe a Tiszántúl középső részén

1. Szintvonalak, 2. mélyfúrás helye és jelzése

Abb. 1. Isohypsenkarte des Untergrundes der Neogenablagerungen im zentralen Raum von Tiszántúl (Gebiet östlich der Tisza)

1. Isohypsen, 2. Stelle und Zeichen von Tiefbohrung

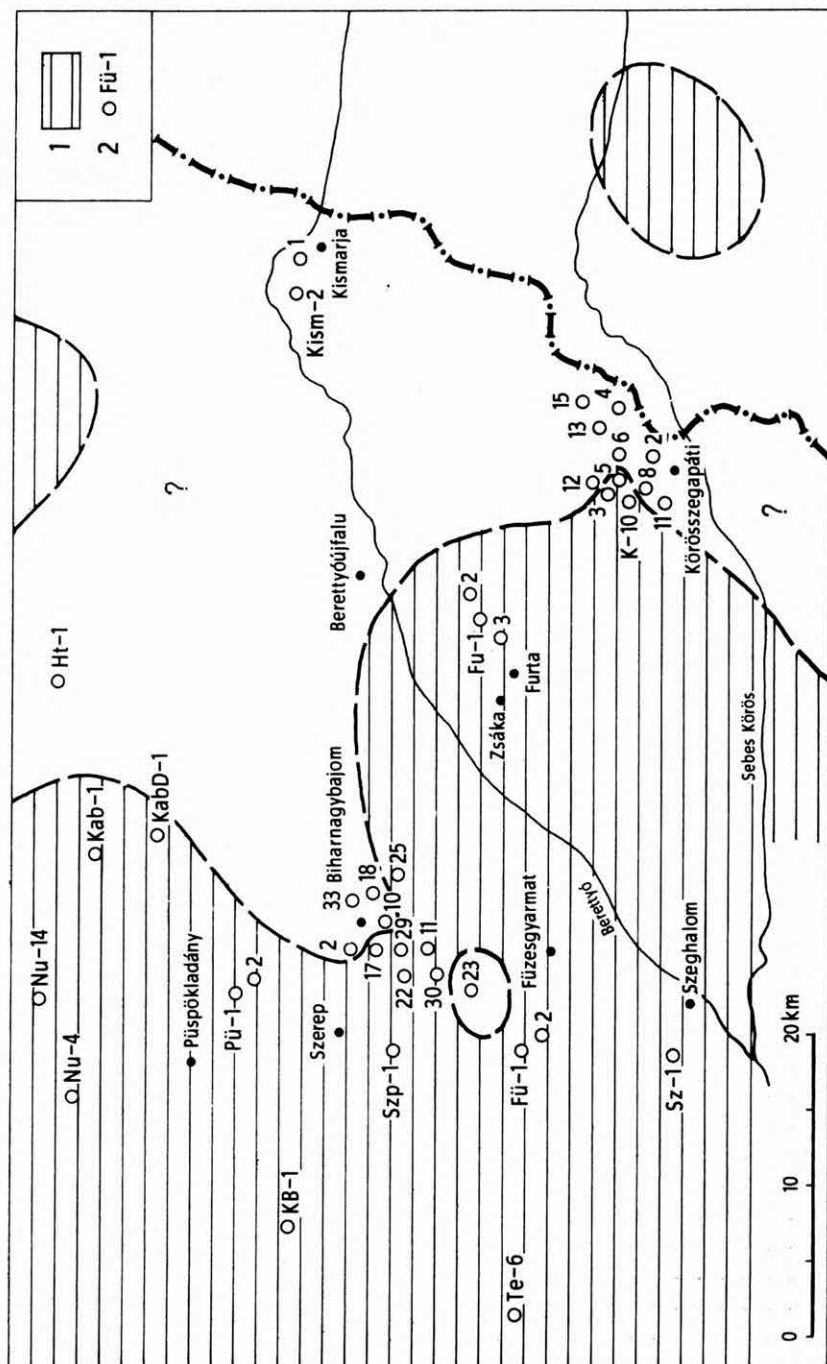


2. ábra. A neogén képződmények aljátának vázlatos fedetlen földtani térképe, a Tiszántúl középső részén

1. Paleogén, 2. mezozoikum, 3. paleozoikum, archeozoikum, 4. mélyfúrás helye és jelzése

Abb. 2. Schematische, abgedeckte geologische Karte des Untergrundes der Neogenablagerungen im zentralen Raum von Tiszántúl

1. Paläogen, 2. Mesozoikum, 3. Paläozoikum, Archäozoikum, 4. Stelle und Zeichen von Tiefbohrung

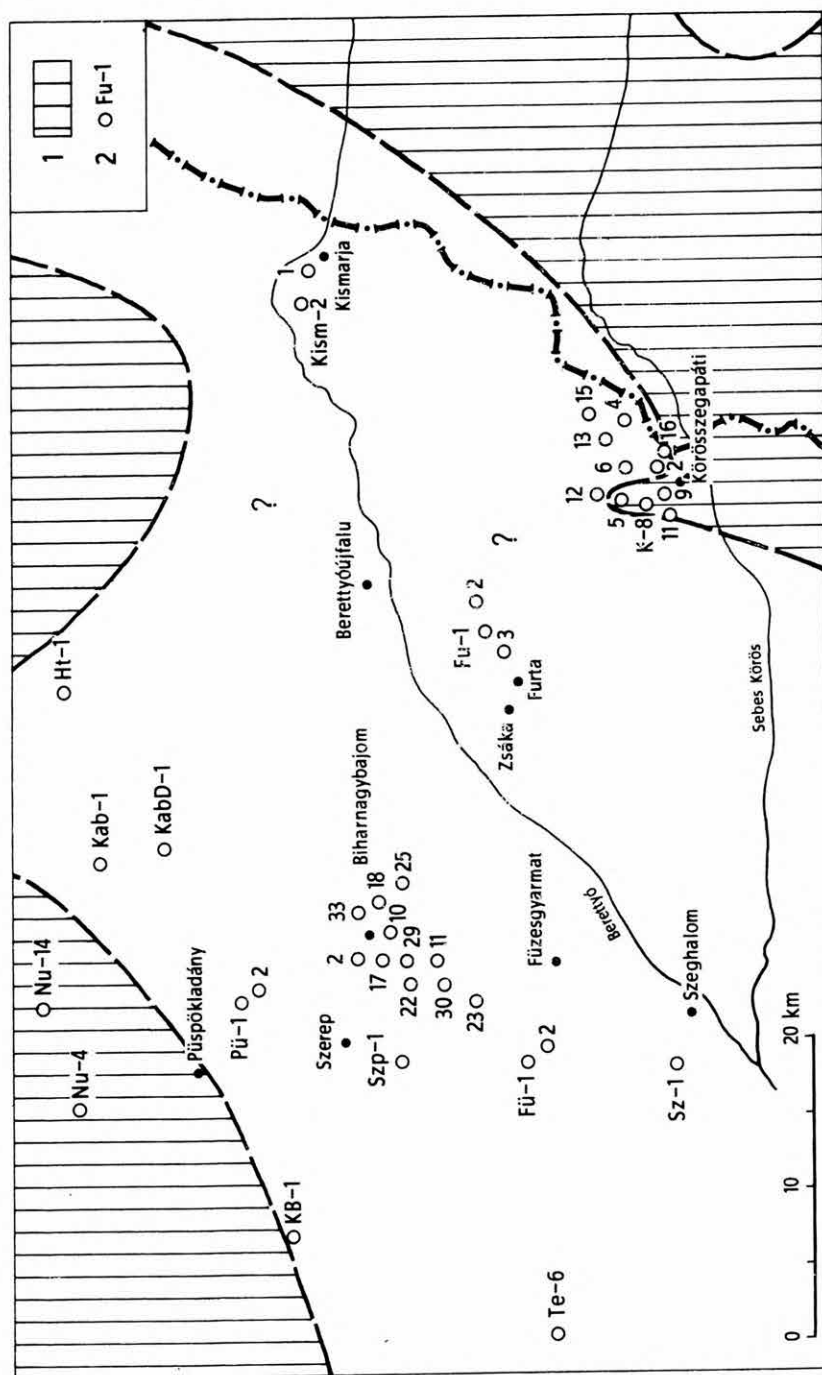


3. ábra. A tortonai képződmények feltételezett elterjedése a Tiszától középső részén

1. Tortonai képződmények, 2. mélyfúrás helye és jelzése

Abb. 3. Vermutete Verbreitung der Tortonablagerungen im zentralen Raum von Tisza

1. Tortonablagerungen, 2. Stelle und Zeichen von Tiefbohrung

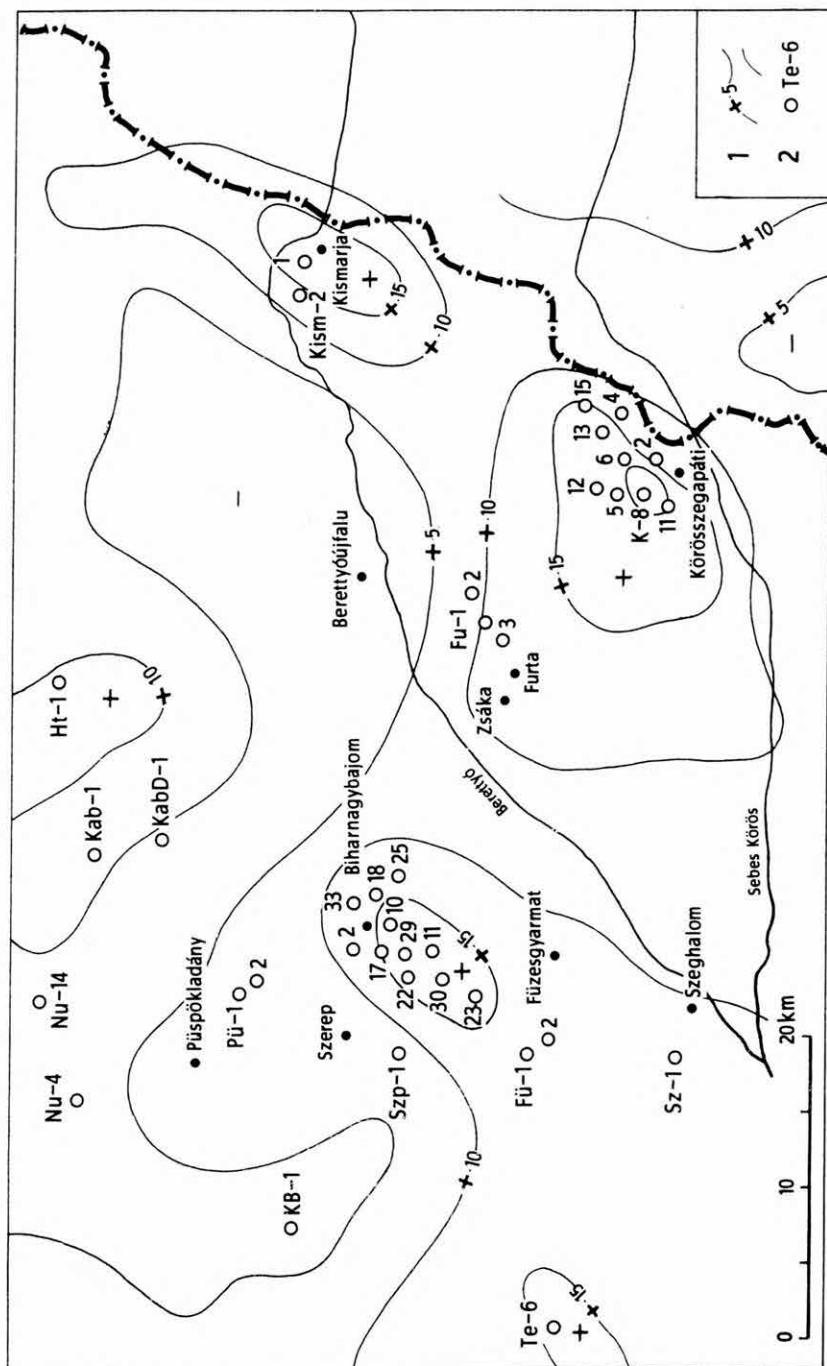


4. ábra. A szármázati üledékek feltételezett elterjedése a Tiszántúl középső részén

1. Szármázati üledékek, 2. mélyfúrás helye és jelzése

Abb. 4. Vermutete Verbreitung der Sarmatablagerungen im zentralen Raum von Tiszántúl

1. Sarmatablagerungen, 2. Stelle und Zeichen von Tiefbohrung

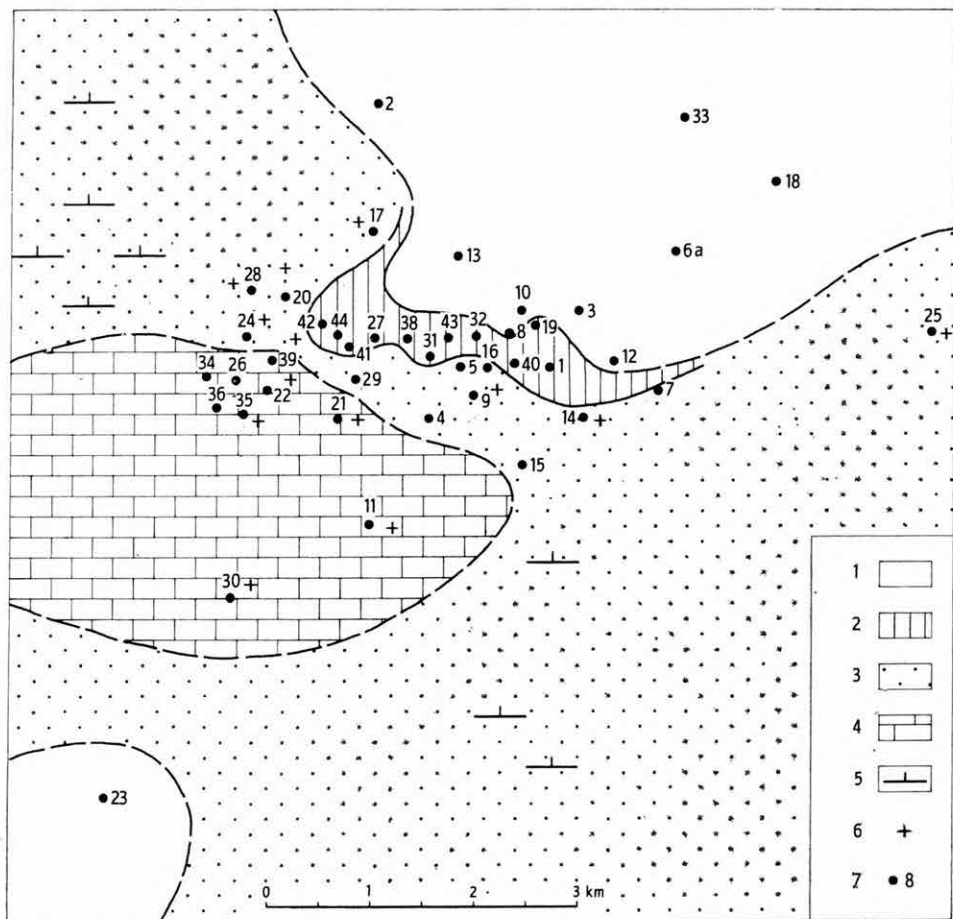


5. ábra. A Tiszántúl középső részének vázlatos gravitációs anomália térképe (SCHEFFER V., 1957. nyomán)

1. Bouguer izoanomiái (értékek 5 mgal), 2. mélyfúrás helye és jelzése

Abb. 5. Schematische Karte gravimetrischer Anomalien im zentralen Raum von Tiszántúl (nach V. SCHEFFER, 1957)

1. Bouguer'sche Isoanomalien (mit Intervallen von 5 mgal), 2. Stelle und Zeichen von Tiefbohrung



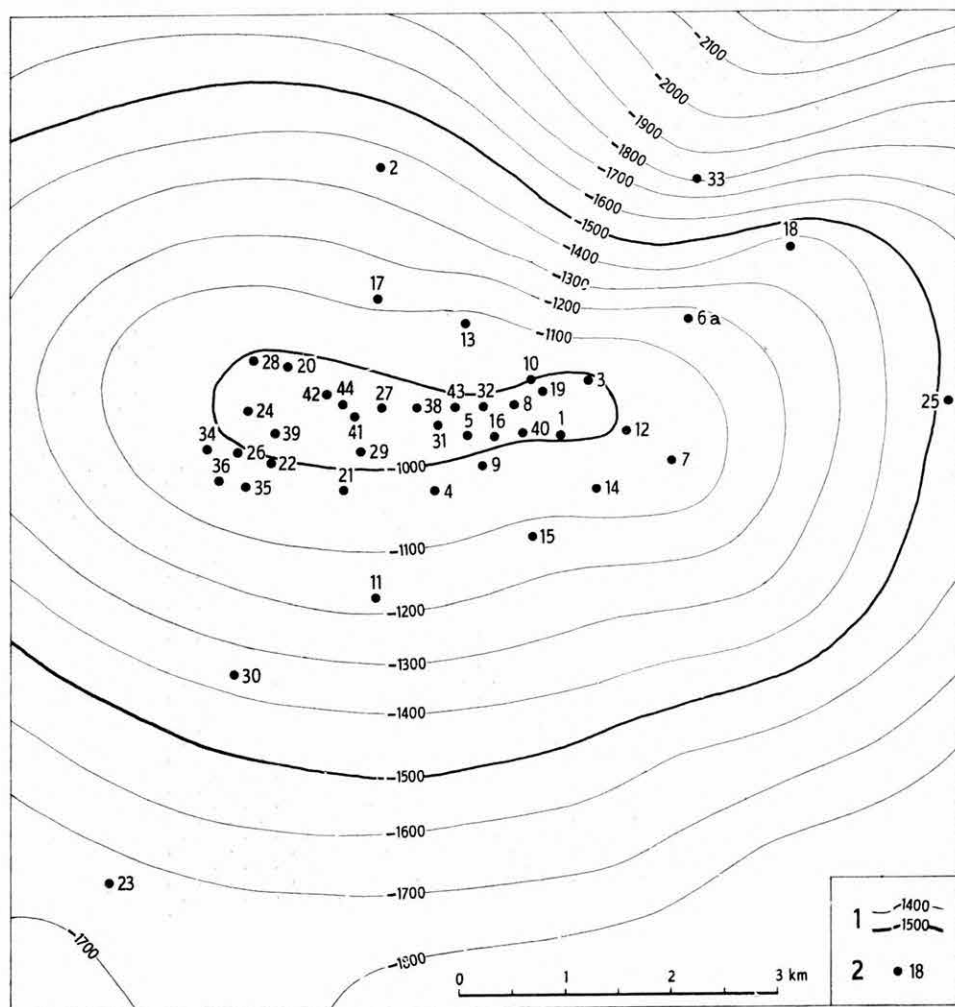
6. ábra. A tortónai üledékek főbb fácies típusai a biharnagybajomi területen

1. Üledékhány vagy kevés, helyben felhalmozódott durva közettörlemék, 2. kisebb-nagyobb mértékben kopotott, durva, partközeli közettörlemék, 3. rosszul osztályozott, alig rétegzett, sekélytengeri, kavicsos, homokos, agyagos üledékek, 4. uralkodólag ősmaradványtörlemékes, laza vagy tömött, lithothamniumos mészkő, 5. foraminiferás, helyenként homokos vagy kőzetlisztes agyagmárga, márga, 6. mélyfúrásokkal feltárt vulkáni tufa- és tuffit-kőzetelepedések, 7. mélyfúrás helye és jelzése

Abb. 6. Hauptfaziestypen der Tortonablagerungen im Raume von Biharnagybajom

1. Sedimentationslücke oder kleine Menge von authigenen groben Gesteinstrümmern, 2. mehr oder minder abgerollte, grobe, küstennahe Gesteinstrümmern, 3. schlecht sortierte, kaum geschichtete, schottrigsandig-tonige Flachseeablagerungen, 4. vorwiegend organodetritischer, lockerer oder dichter Lithothamnienkalk, 5. foraminiferenführende, stellenweise sandiger oder schluffiger Tonmergel, Mergel, 6. Tuff- und Tuffitzwischenlagerungen, durch Tiefbohrungen erschlossen, 7. Stelle und Zeichen von Tiefbohrung



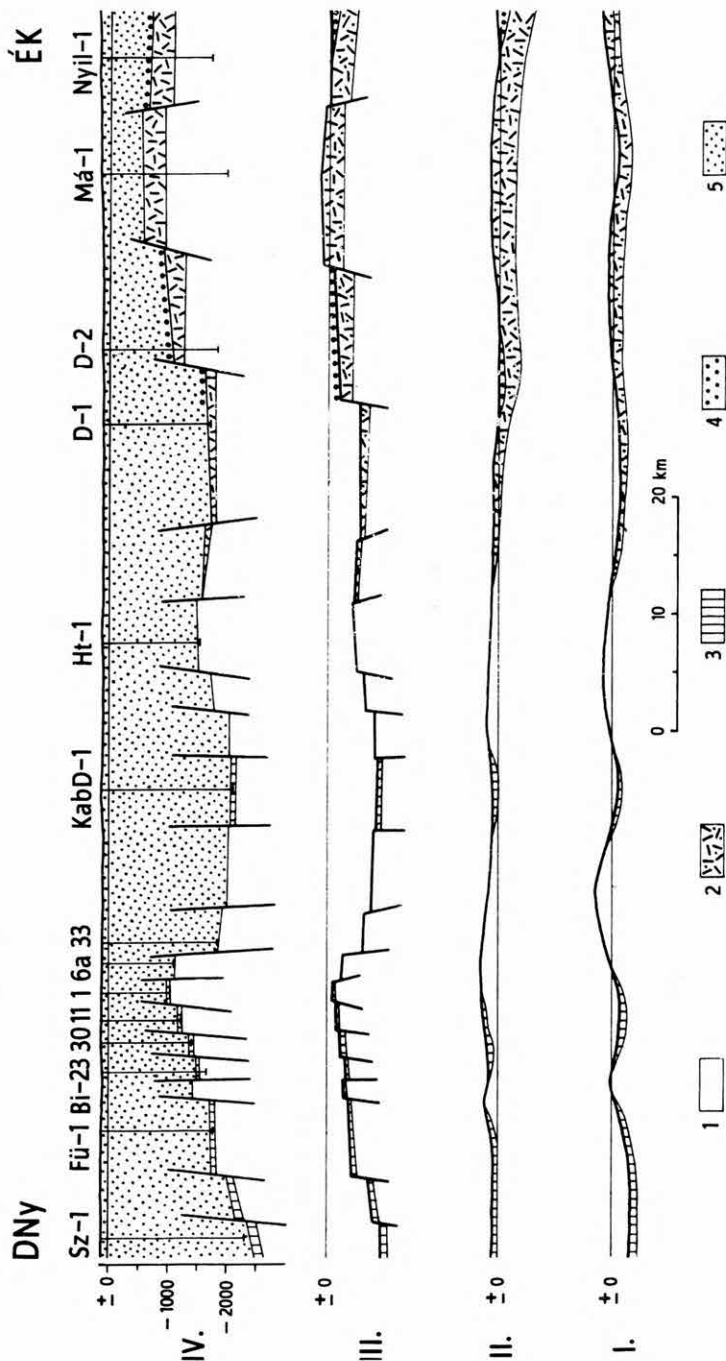


7. ábra. A tortónai és annál idősebb képződmények felszínének szintvonalas térképe a biharnagybajomi területen

1. Szintvonalak (értékköz 100 m), 2. mélyfúrás helye és jelzése

Abb. 7. Isohypsenkarte der tortonischen und vortortonischen Ablagerungen im Raume von Biharnagybajom

1. Isohypsen (mit Intervallen von 100 m), 2. Stelle und Zeichen von Tiefbohrung



8. ábra. A Középtiszántúli harmadidőszak kiemelkedő fejlődéstörténetének vázlata

I. = tortonai korszak vége, II. = szármácsi korszak vége, III. = pannóniai korszak vége, IV. = jelenkor. — 1. A neogén képződmények alzata, 2. szármácsi és tortonai vulkáni törmelékzetek, 3. tortonai üledékek, 4. szármácsi üledékek, 5. holocén, pleisztocén, pliocén üledékek

Abb. 8. Skizze der tertiären Entwicklungsgeschichte des zentralen Teiles von Tisza- und Tortonische vulkanische Trümmergesteine, 3. Tortonablagerungen, 4. Sarmatablagerungen, 5. Holozäne, pleistozäne, pliozäne Ablagerungen

## IRODALOM

- BALLA K. 1965: Az üllési kutatási terület mélyföldtani ismertetése. — Földt. Közl. 95. 2. pp. 190—197.
- CSONGRÁDINÉ HAJDÚ I. 1966: Az üllési mélyfúrások által feltárt képződmények. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről, pp. 545—558.
- DANK V. 1963: A dél-alföldi neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatuk a dél-baranyai és jugoszláviai területekhez. — Földt. Közl. 93. 3. pp. 304—324.
- DANK V. 1965: A dél-alföldi neogén medencérezek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatuk a dél-baranyai és jugoszláv területekhez. — Földt. Közl. 95. 2. pp. 123—139.
- JUHÁSZ Á. 1965: A „paleogén határvonal” kérdése. — A Kőolaj- és Földgázbány. Tud.-Műsz. Közl. pp. 240—246.
- JUHÁSZ Á. 1966: Kapcsolat a Tisza-völgyi és a Duna—Tisza-közi paleogén üledékgyűjtők között. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről, pp. 535—543.
- KERTAI GY. 1957: A magyarországi medencék és a kőolajtelepek szerkezete a kőolaj-kutatás eredményei alapján. — Földt. Közl. 87. 4. pp. 383—394.
- KERTAI GY. 1960: A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945—1960-ig. — Földt. Közl. 90. 4. pp. 406—418.
- KÖRÖSSY L. 1957: Kőolaj- és földgázkutatások Magyarországnak a Dunától keletre fekvő területén. — SZUROVY G. szerk.: A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon, pp. 202—221.
- KÖRÖSSY L. 1957: A Tiszántúl mélyföldtani és ősföldrajzi viszonyai a kőolajkutatás ki-látásai szempontjából. — Bány. Lapok, 90. 9. pp. 491—503.
- KÖRÖSSY L. 1957: A környező államok kőolajkutatási eredményei és hazánkra vonat-koztatható tanulságai. — Bány. Lapok, 2. pp. 130—136.
- KÖRÖSSY L. 1959: A Nagy Magyar Alföld flis jellegű képződményei. — Földt. Közl. 89. 2. pp. 115—124.
- KÖRÖSSY L. 1963: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. — Földt. Közl. 93. 2. pp. 153—172.
- NAGY L. 1958: A Román Népköztársaság földtana I., II. k. — (Kézirat.)
- PANTÓ G. 1966: Gelénes 1. sz. alapfúrás dokumentációja. — (Kézirat.)
- SCHEFFER V. 1957: Adatok a Kárpát-medencék regionális geofizikájához. — Geof. Közl. VI. 1—2. pp. 73—103.
- SCHMIDT E. R. 1939: A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató fúrásai. — Földt. Int. Évk. 34. 1.
- SZUROVY G. 1947: A nagyalföldi újabb mélyfúrások hidrogeológiai eredményei. — Hidr. Közl. 27. pp. 17—20.
- SZUROVY G. 1948: Geological Structure of the southern Part of the Great Hungarian Plain. — Ann. Hist.-Nat. Musei Nat. Hung. 41. 1. pp. 1—24.
- SZUROVY G. 1948: A Nagy Magyar Alföld földtörténeti és hegyszerkezeti vázlata. — Földt. Közl. 78. pp. 206—216.

# MIOZÄNABLAGERUNGEN IM ZENTRALEN RAUM VON TISZÁNTÚL (GEBIET ÖSTLICH DER THEISS) ANHAND TIEFBOHRUNGEN AUF KOHLENWASSERSTOFF

von

K. SZEPESHÁZY

Die durch Tiefbohrungen erschlossenen ältesten Formationen des zentralen Raumes von Tiszántúl sind tiefmesozonale (granatführende Amphibolitfazies) Gneise und Granatgneise teils vielleicht von Para-, teils von Ortho-Ursprung, die aller Wahrscheinlichkeit nach auf eine kaledonische oder präkambrische Metamorphose zurückzuführen sind. Diese Metamorphite haben vermutlich im Zusammenhang mit dem variscischen Orogen eine leichte epizonale (Grünschieferfazies) Regionalmetamorphose (rückschreitende Metamorphose) und an manchen Stellen auch eine Alkalimetasomatose, Granitisierung erlitten. Diese alten Metamorphite gehören eigentlich dem Untergrund der variscischen Geosynklinale an. Die Ablagerungen der variscischen Geosynklinale bzw. die davon entstandenen Metamorphite scheinen im ganzen zentralen Raum der Grossen Ungarischen Tiefebene zu fehlen. Solche Gesteine (oberpaläozoische Metapsephite) kommen eventuell nur ein Stückchen südlich von hier, im Raume der Békésér Depression vor.

Die der Ausbildung des Apuseni-Gebirges ähnlichen Trias-, Jura- und Unterkreide-Ablagerungen der alpin-karpatischen Geosynklinale scheinen ursprünglich auch den zentralen Raum von Tiszántúl bedeckt zu haben. In den kontinentalen Perioden aber, die nach den wiederholten kretazischen und tertiären Erhebungen eintraten, wurden diese Sedimente grösstenteils abgetragen. Die im NW-Teil von Tiszántúl erschlossenen mächtigen, oberkretazischen, pelitisch-sandigen, terrigenen (flyschähnlichen) Sedimente fehlen ebenfalls in unserem Gebiet.

Von den früheren Vorstellungen abweichend erfolgte während des Paläogen eine starke marine Sedimentation im Grossteil des Territoriums der Grossen Ungarischen Tiefebene. Die zu Beginn des Neogen stattgefundene kontinentale Denudation führte jedoch zur Abtragung des grössten Teiles dieser Sedimente. In manchen, weniger erhobenen Gebietteilen, wie z. B. in der Umgebung von Kiskunhalas und Üllés im O und bei Oradea (Rumänien) im W, sind die paläogenen Ablagerungen bis zur Gegenwart erhalten geblieben, von einer einst grösserer Verbreitung zeugend. Es ist aber zu vermuten, dass Sedimente ähnlicher Art eventuell auch auf dem Territorium der Depression von Hódmezővásárhely, der Békésér Depression und in unserem Gebiet — in der Neogen-Senke von Berettyóújfalu — vorhanden sein können. Nördlich von unserem Gebiet, im Nordostteil der Grossen Ungarischen Tiefebene, etwa nordwestlich der Linie Debrecen—Hajdúszovát—Püspökladány—Kisújszállás sind die Paläogenablagerungen auf einer grösseren zusammenhängenden Fläche erhalten geblieben (Abb. 1, 2).

Ende Paläogen erhob sich unser Gebiet zusammen mit dem ganzen Tiszántúl und wurde lange Zeit zu einem in Abtragung begriffenen Festland. Während die Anhäufung tertiärer molassenähnlicher Sedimente in den benachbarten innerkarpatischen Teilbecken, und zwar im Siebenbürgischen Becken bereits

im Paläogen, in der Innersenke von Sowjet-Transkarpatien und in Nordungarn im unteren Miozän, in Transdanubien und im Donau-Theiss-Zwischenstromland bereits in Helvetzeit begann, auf dem Territorium von Tiszántúl kam es erst in Torton- bzw. Sarmatzeit zur Entstehung der Neogen-Senke, und selbst dann durch kleinere oder grössere Hebungen unterbrochen. Ein Absinken von grösserer Geschwindigkeit setzte hier erst in Pannonzeit ein. Bis dahin war die Entwicklungsgeschichte von Tiszántúl nicht jener der benachbarten Teilbecken, sondern jener des Apuseni-Gebirges ähnlich.

Das im Karpaten-Becken allmählich transgredierende Neogenmeer überflutete den Westteil von Tiszántúl erst in Tortonzeit. Die Osthälfte des Gebietes war nur eine Halbinsel sehr gegliederten Umrisses des Festlandes, das damals auf dem Territorium des Apuseni-Gebirges noch gehoben war. Der auf das Territorium der Grossen Ungarischen Tiefebene entfallende Teil des Tortonmeeres war im Norden in der Richtung der Kraszna, im Süden in der Richtung der Fehér-Körös durch je ein Meereszweig mit dem Meer des Siebenbürgischen Beckens verbunden (Abb. 3).

Ende Miozän wurde der Südwestteil von Tiszántúl (Umgebung von Karcag, Túrkeve, Endrőd, Biharnagybajom, Kismarja) trockengelegt, der Nord- und Ostteil wurde dagegen überall vom seichten, aber zusammenhängenden sarmatischen Brackwassermeer bedeckt. Längs der ungarisch-rumänischen Grenze, in der Linie Arad—Oradea—Satu Mare (Rumänien), bis zum Nyírség (Nordost-Ungarn), können die Sarmat-Ablagerungen überall angetroffen werden (Abb. 4).

Der Nordteil von Tiszántúl war während des Torton und Sarmat die Szene von lebhafter vulkanischer Tätigkeit. In der Umgebung von Nyíregyháza beläuft sich die Gesamtmächtigkeit der miozänen Pyroklastite beinahe bis auf 2000 m. Im zentralen Raum von Tiszántúl hat die auf die Tortonzeit beschränkte miozäne vulkanische Tätigkeit nur geringe, maximum 20 bis 50 m mächtige Pyroklastite erzeugt.

Am Ende der Sarmatzeit kam es im zentralen Raum von Tiszántúl zu einer neuen Hebung: der untere und mittlere Teil des unteren Pannon fehlt an vielen Stellen. Das süsser werdende Pannonmeer überflutete unser Gebiet vollkommen, mitsamt der ganzen Ungarischen Tiefebene, erst am Ende der Unterpannonzeit (Abb. 8).

Im zentralen Raum von Tiszántúl, den übrigen Teilen der Grossen Ungarischen Tiefebene ähnlich, war das Tortonmeer eine durch Inseln und Halbinseln gegliederte Flachsee die eine grössere Tiefe nirgends erreichte. Die Tortonablagerungen, deren Mächtigkeit nur selten 200 bis 300 m erreicht, sind überall in neritischer, meist küstennaher Fazies ausgebildet und können zu folgenden lithologischen Typen gerechnet werden (Abb. 6, 7):

1. ungeschichtete Trümmergesteine, aus Anhäufung von kristallinen Gesteinen stammend, angehäuft in situ oder nur äusserst wenig transportiert, aus groben, winkligen oder kaum abgerundeten Gesteinstrümmern und karbonatfreiem, feinklastischem Bindemittel, fossilieer, von kontinentaler oder im engsten Sinne küstennaher Fazies;
2. gewöhnlich lockerbindige, sandige, tonige, schluffige, eventuell schottrige Sedimente von grünlich-, lila- oder rötlichgrauer oder roter Farbe, von variierender Korngrösse, fossilieer, schlecht sortiert, ungeschichtet oder kaum geschichtet, aus rascher Anhäufung von solchen terrestrischen Trümmern oder Verwitterungs-

produkten stammend, die durch Bäche und kleinere Flüsse ins Meer eingeführt worden sind;

3. organodetritischer, organogener Kalkstein, schmutzigweiss bis gelblichgrau, hart oder locker, stellenweise mit Ton, Sand oder groben Trümmern, eventuell auch mit vulkanischem Tuff gemischt. Dieser Faziestyp entstand in den seichtesten, ruhigsten Teilen des Tortonmeeres, und zwar an solchen Stellen wohin nur geringe Mengen von terrigenem Schutt geraten sind.
4. In den verhältnismässig tiefsten Teilen des Tortonmeeres, wohin nur feines terrigenes Schuttmaterial geschüttet wurde und wo keine kalkskelettigen Organismen in gesteinsbildender Menge lebten, lagerten sich graue Tonmergel, Mergel, sandige und schluffige Mergel ab. Diese Gesteine sind an Foraminiferen gewöhnlich reich.

Auf dem uns interessierenden Gebiet sind die Sarmatablagerungen nur an wenigen Stellen vorhanden und selbst dort von geringer Mächtigkeit. Diese sind, dem Torton ähnlich, ebenfalls durch neritische, entweder grob- bis feinklastische Sedimente, oder Karbonatgesteine vertreten.





## ÚJABB ADATOK PARÁDFÜRDŐ KÖRNYÉKÉNEK MÉLYFÖLDTANÁHOZ

Írta: CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY ERIKA

A Mátra hegység ÉK-i előterében folyó mélyfúrásos kutatás a hegység felépítésének — különösen az idősebb, eocén vulkanizmussal kapcsolatos fejlődéstörténetének szélesebb, új adatokon nyugvó megismerését tette lehetővé, melyek egy részét egy Parádfürdőtől ÉNy-ra mélyített fúrás rétegsorának leírásával kapcsolatban kívánjuk közreadni.

Az 1000 m mélységű fúrás 180 m vastagságú üledékes, oligocén korú fedőrétegek alatt 577 m vastag, tufitos szintekkel és márgarétegekkel megszakított rétegvulkános eruptív összletet, majd 36 m-es eocén korú mészkő- és márgarétegeket, végül 207 m vastagságban triász korú képződményeket harántolt.

A *triász rétegösszlet összvastagsága* a területen nem ismeretes, feküjét a fúrás nem érte el. Agyagpala, homokkő, márga és mészkőrétegek építik fel váltakozó településben és vastagságban az alábbi megoszlásban (1. sz. táblázat).

A túlsúlyban jelentkező *agyagpala* erősen tektonizált, palás, gyakoriak a csúszási síkok, néhány millimétertől több centiméterig terjedő vastagságú karbonátos erek, pirithintés, esetenként a szerves — kőszenes — maradványok. Az igen finomszemcsés kaolinitből, illitből, esetleg kevés kloritből álló agyagásvány, valószínűleg elsősorban az erős tektonikus hatás következtében, melyhez esetleg kisebb hőhatás is járulhatott, átkristályosodott, cirkulár-

1. táblázat

**Az agyagpala, homokkő, mészkő és  
márgarétegek megoszlása  
a triász rétegösszletben**

Réteg sorszám	Agyag- pala	Homok- kő	Mészkő	Márga
	vastagság m-ben			
1.	20,0			
2.		18,0		
3.	10,0			
4.		28,0		
5.	2,5			
6.			2,0	
7.		3,5		
8.	12,0			
9.			7,0	
10.				22,0
11.			5,0	
12.	6,0			
13.			5,0	
14.	66,0			
Összesen	116,5	49,5	19,0	22,0
%	56,3	23,9	9,2	10,6

poláros kioltásúvá vált. Az összlet alsó szakaszán gyakoriak a kőzetben a rossz megtartású Radiolariák, amelyek azonban pontosabb kormeghatározást nem tesznek lehetővé.

A *homokkő* finomszemcsés, alkotóelemeinek átmérője helyenként csupán néhány század milliméter, máshol 0,1–0,3 mm. Anyaga túlnyomóan gyengén koptatott kvarc, kevesebb muszkovit, elvéve földpát, biotit, esetleg némi márga- és kvarcittörmelék. Kötőanyaga kaolinit jellegű, helyenként kevés kloritot is tartalmazó agyagásvány, továbbá alárendelt mennyiségben karbonát és kvarc. Az igen finomszemcsés, agyagásványos kötőanyagú szintekben ez utóbbi néhol vékony, néhány milliméteres rétegecskékben önállóan is megjelenik.

A *márga* agyagásványtartalma az agyagpalához hasonlóan helyenként cirkulárpóláros kioltású, kevés 0,05 mm körüli kvarcsemmet és néhol gyengén kovásodott mészkőcsíkokat tartalmaz.

A *mészkő* általában igen finomszemcsés, de ritkán a karbonátszemcsék átmérője 0,2–0,4 mm körüli. Gyakoriak a kovás gócek, karbonátos erek.

A triász korú, üledékes eredetű rétegesoport felépítésében ezen a területen a karbonátkőzetek alárendelt mennyiségben vesznek részt. Az uralkodó mennyiségű agyagpala és homokkőrétegek váltakozása a tenger oszcillációjára vezethető vissza. Transzgresszió esetén a medence mélyülésével a finomabb agyagfrakció halmozódott fel, míg a regressziónál a durvább szemcsés homokkőlerakódás került túlsúlyra. Az agyagpala gyakran jelentős szervesanyag-tartalma rosszul szellőzött, mélyebb szintű üledékképződésre utal, ugyan-ezen okból a kőzet pirittartalma, legalábbis részben, elsődleges eredetű. A homokkő túlnyomóan agyagásványos kötőanyaga, valamint a finomszemcsés homokkőrétegeken belül az agyagásvány milliméteres vastagságú rétegecskékben való önálló megjelenése is a két kőzetféléseleg keletkezésének összefüggését mutatja.

*Júra és kréta korú rétegek* — ha a területen kifejlődtek is — maradtalanul lepusztultak. A triász rétegösszletre diszkordánsan eocén kőzetek települtek.

2. táblázat

**A mészkő, márga és breccsarétegek megoszlása az eocén rétegösszletben**

Réteg sorszáma	Mészkő	Márga	Breccsa
	vastagság m-ben		
1.	8,0		
2.			3,0
3.	3,0		
4.		3,0	
5.	19,0		
Összesen	30,0	3,0	3,0
%	83,4	8,3	8,3

Az *eocén* kőzetképződés megindulását gazdag alsópriabonai Foraminifera faunát tartalmazó bitumenes mészkő, márga és breccsa-rétegek jelzik. A 36 m vastagságú összletben az egyes kőzetek megoszlása a következő (2. sz. táblázat):

A *mészkő* finomszemcsés, bitumenes, karbonátes. Helyenként néhány század milliméteres kvarcszilánkokat, több centiméteres radiolariás triász mészkőzárványokat, kőolajnyomokat tartalmaz.

A *breccsa* 1 cm-nél kisebb eocén márga, triász agyagpala és kvarcitarabokból áll, kötőanyaga kevés,

gyengén koptatott, 0,5 mm-nél kisebb kvarcsezemcséket tartalmazó eocén mészkő.

A márga finomszemcsés, változó mennyiségű, néhány század milliméteres kvarcsezemcsét, muszkovitpikkelykét, néhol gyenge pirithintést tartalmaz. Karbonáttartalma kalcit, nyomokban dolomittal.

A breccsa jelentős triász kőzettörmelék-tartalma arra utal, hogy a réteg-összlet sekélytengeri, partközeli képződmény és a szárazulatot az alsóeocén folyamán triász képződmények építették fel, melyek lepusztuló törmeléke halmozódott fel az üledékgyűjtő medencében.

Az alsópriabónai kőzetösszletre települ a nagy vastagságú eruptív összlet, melynek alsó szakaszát még egy 14,3 m vastagságú eocén márgaréteg szakítja meg. Foraminifera faunája a felsőpriabónai szintre jellemző.

Az eocén mészkő és márgarétegek ősmaradványtartalma az alábbi:

Az alsó és felső szintben egyaránt:

*Asterigerina bimammata* (GÜMBEL)  
*Asterigerina rotula* (KAUFMANN)  
*Borelis vonderschmitti* (SCHWEIGHAUSER)  
*Globorotalia (Turborotalia) centralis* CUSHMAN et BERMUDEZ  
*Idalina* sp.  
*Karreriella hantkenina* CUSHMAN  
*Miliola* sp.  
*Pyrgo* sp.  
*Rotalia lithothamnica* UHLIG  
*Sphaerogypsina globula* (REUSS)  
*Vulvulina haeringensis* (GÜMBEL)  
*Vulvulina subflabelliformis* (HANTKEN)

Továbbá csak a felső szintben:

*Globigerina corpulenta* SUBBOTINA  
*Discolithina* sp.  
*Globigerina ampliapertura* BOLLI  
*Globigerina officinalis* SUBBOTINA  
*Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE  
*Globigerina tripartita* KOCH

Az alsó szint felső- és a felső szint alsó részében:

*Nummulites fabianii* (PREVER)  
*Nummulites incrassatus* DE LA HARPE  
*Nummulites ex gr. stellatus* ROREDA  
*Operculina alpina* DOUVILLÉ  
*Operculinella vaughani* (CUSHMAN)

Csak az alsó szintben:

*Nummulites chavannesi* DE LA HARPE  
*Spiroclipeus carpaticus* UHLIG  
*Discocyclus* sp.  
*Europertea cristata* (GÜMBEL)  
*Brachiopoda*  
*Bryozoa*  
*Echinodermata* túske  
*Lithothamnium*  
*Pecten*

(Az ősmaradványok meghatározását VITÁLISNÉ ZILAHY L. végezte.)

Az 577 m vastagságú rétegvulkános *biotitos amfibolandezit* *összetétel* felépítésében a piroklasztikum mennyisége a lávakőzetét meghaladja. A kőzetösszetétel alkotó kőzet típusok megoszlását a 3. sz. táblázat ismerteti.

A nagy vastagságú eruptív *összetétel* lávakőzete különböző szintjeiben petrográfiailag egységes felépítésű. Alapanyaga — a kőzet anyagának 40—50%-a — sok 0,1—0,3 mm-es, gyakran fluidális elrendeződésű földpát, amfibol és biotitkristályokat tartalmaz. A porfirok elegyrészek 1—4, ritkábban 5 mm körüli átmérőjű plagioklász, amfibol és biotit. Gyakoriak a 0,5—2,0 mm-es, igen erősen korrodált kvarc szemcsék.

A kőzetet változatossá teszi azonban a különböző erősségű és irányú elbontás. A felsőbb szintekben az agyagásványosodás és karbonátosodás mellett a kovásodás a legerősebb, míg lefelé haladva az agyagásványosodás lép túlsúlyra. Az agyagásvány általánosan kaolinit. A karbonát megoszlása különböző. Az alsó szintekben a dolomit az uralkodó, igen kevés sziderittel, felfelé haladva azonos mennyiségű kalcit és dolomit mellett kevés sziderit mutatható ki, míg a felső szintekben sziderit található legnagyobb mennyiségben, kevesebb, körülbelül egyenlő mennyiségű kalcit és dolomit mellett.

Az andezit vegyi összetételét vizsgálva első pillanatban úgy tűnik, hogy igen bázisos, csaknem bazaltos összetételű kőzetről van szó. (Az andezit vegyelemzési eredményeit l. a 4. sz. táblázaton.) Ha azonban figyelembe vesszük a magas, átlagosan 6% körüli  $\text{CO}_2$  és gyakran 4% feletti  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalmat és az ásványok súlyszázalékos összetétele alapján a széndioxidtartalmat megfelelő mennyiségű  $\text{CaO}$ — $\text{MgO}$  és  $\text{FeO}$ , a víztartalom egy részét pedig  $\text{Al}_2\text{O}_3$  és  $\text{SiO}_2$  lekötésével kalcittá, dolomittá, szideritté, ill. kaolinná, továbbá az esetleges S-tartalmat piritté lekötve az elemzésből levonjuk, az így kapott értéket pedig 100%-ra visszaszámoljuk, már egészen más képet kapunk (5. sz. táblázat). Az  $\text{SiO}_2$ -tartalom az eredeti 44—54%-ról 62—68%-ra ugrik, ugyanakkor az eredeti 6% körüli kalciumoxid mennyisége helyenként tized százalékokra csökken, ami szintén nem ad valós képet a kőzet eredeti összetételéről. Ha feltételezzük, hogy a kőzetet csak széndioxidtartalmú gőzök járták át, a karbonátok pedig az eredeti ásványok bomlása révén azok elemtársaságából keletkeztek, az agyagásványok szintén a vízgőz hatására a bomlás során felszabaduló elemekből, vagyis az elemzésből csak a  $\text{CO}_2$ -tartalmat és az átlagos 1,3—1,4% feletti  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalmat vonjuk le, az elemzést 100%-ra visszaszámolva kapjuk legjobb közelítésben a kőzet eredeti összetételét (6. sz. táblázat). Ezekből az adatokból már látható, hogy kémiaiilag andezites jellegű kőzetről van szó ( $\text{SiO}_2$ -tartalom átlag 55—56%). Az előző táblázatban kiugróan magas kovásvartartalom tehát nem  $\text{SiO}_2$ -tartalmú oldatok hatására növekedett meg, hanem a kőzet ásványainak elbomlásakor szabadult fel, bár a magasabb, 58—59%  $\text{SiO}_2$ -t tartalmazó kőzetek esetleg elenyésző mértékű kovásvszállítást is jeleznek. Ezek az adatok ugyanakkor azt is mutatják, hogy a kőzetet átalakító oldatok kisebb mennyiségben — valószínűleg a mészköves alaphegységből származó — kalciumot is tartalmaztak. Ha megkíséreljük a kőzet kémiai összetételét az eredeti ásványokra visszaszámolni, kitűnik, hogy kb. a 6—7% feletti  $\text{CaO}$ -tartalom lehet utólagos eredetű. A kőzetben jelenleg látható dolomit és sziderit az amfibol és biotit bomlásakor felszabaduló  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ -tartalomból keletkezett a széndioxid hatására, a kaolinit és kalcit pedig a bázisos földpátok és színes elegyrészek  $\text{CaO}$  és  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -tartalmából,



3. táblázat Folytatása

Rétég sorszáma	Biotit— amfibol andezit	Tufakötésű andezit- breccsa	Lapillis tufa	Tuffit	Andezit		Andezitbreccsa		Lapillis tufa		Tuffit		Megjegyzés
					m	%	m	%	m	%	m	%	
1.			11,9										A tufa megjelenése és a közvetleplepült üledék kö- zött
2.		5,0											
3.	3,0												
4.			34,0	1,0									
5.													
6.			33,5										
7.	5,1												
8.				0,3	26,0	13,0	5,0	2,5	147,5	74,0	21,0	10,5	
9.	4,5												
10.				0,1									
11.	7,5												
12.			33,0										
13.	2,5												
14.			3,1										
15.	3,4												
16.			32,0	19,6									
17.													
14,3 m közvetleplepült ósmaradványtartalmú cocén mészkő és márga													
1.			1,1										A közvetleplepült üledék alatt
2.	3,5												
3.				1,0									
4.			8,0		49,0	33,8			95,1	65,5	1,0	0,7	
5.	22,5												
6.			86,0										
7.	23,0												
Összesen:					238,5	42,8	54,1	9,7	242,6	43,5	22,0	4,0	
Proklastikum összesen:					318,7	57,2							

Az andezit vegyelemzési eredményei

Alkotórész	Mélység m-ben		206,0	220,0	246,0	268,0	303,0	326,0	358,0	385,0	503,0	537,4	613,5	628,7	642,0	740,0
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	- H <sub>2</sub> O	+ H <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	S	SO <sub>3</sub>
	51,79	51,90	53,35	52,31	53,56	50,88	44,72	52,76	48,05	44,12	39,70	52,42	40,94	48,72		
	0,36	0,44	0,40	0,35	0,42	0,50	0,45	0,35	0,40	0,34	0,39	0,30	0,39	0,55		
	17,75	16,85	17,08	17,75	16,81	17,18	15,83	17,49	17,84	16,64	19,02	15,65	18,55	21,80		
	2,10	1,81	2,61	2,15	0,46	1,68	2,51	2,35	0,16	1,26	1,53	1,86	1,59	1,46		
	2,94	3,26	2,94	3,17	4,66	2,73	3,70	2,33	4,54	3,11	5,54	2,70	4,43	2,28		
	0,07	0,07	0,04	0,11	0,07	0,06	0,06	0,05	0,09	0,07	0,09	0,11	0,09	0,06		
	2,43	1,79	1,89	1,86	1,30	1,26	2,86	1,12	2,23	2,52	3,50	2,55	3,12	1,85		
	7,71	6,52	6,22	7,75	6,00	7,35	9,28	9,19	6,50	10,14	10,14	7,45	8,54	5,26		
	3,48	3,63	2,92	2,67	2,79	2,73	3,48	2,97	3,09	3,12	2,49	1,48	3,36	1,65		
	1,18	1,74	1,06	1,47	2,07	2,91	1,59	2,40	1,38	2,37	2,37	1,09	2,46	3,12		
	1,00	0,96	0,89	0,63	0,98	1,10	0,78	0,35	1,10	1,49	1,26	0,59	1,54	2,14		
	2,93	4,15	3,61	3,34	5,43	4,71	3,83	3,28	5,45	3,11	3,14	3,79	3,76	4,57		
	0,19	0,21	0,14	0,20	0,19	0,22	0,19	0,17	0,22	0,17	0,19	0,17	0,21	0,22		
	6,59	6,83	6,43	6,25	4,91	6,57	10,80	5,86	8,93	11,16	10,90	8,21	10,71	5,33		
			nyom								0,09	1,40	0,17	0,63		
												0,09				
	100,52	100,16	99,58	100,01	99,65	99,88	100,08	100,67	99,98	99,98	100,35	99,86	99,86	99,64		
- O											0,05	0,70	0,08	0,31		
	Összesen:															99,33
											100,30	99,16	99,78	99,33		

Elemzők: MÁFI Vegyi Lab. 206,0, 220,0 és 303,0—537,4 m EMSZT M.—SOHA I.-NÉ 1968.  
 246,0 m NEMES L.-NÉ—SOHA I.-NÉ 1968.  
 613,5—740,0 m NEMES L.-NÉ—GUZY K.-NÉ 1968.







míg az előbbi ásványokból felszabaduló  $\text{SiO}_2$  mennyisége a helyszínen maradt és a kőzet kovásodását idézte elő.

Az eruptív összlet alsó kétharmadában számos *lapillis andezittufaszint* települ a lávpadok közé. A lapillik mennyisége és nagysága változó, ez utóbbi néhány tized millimétertől több deciméterig terjed. Anyaguk a lávakőzettel azonos biotitos amfibolandezit, de a kőzetösszlet alsó harmadában triász agyagpala-, márga és mészkőtörmelék is található. A tufaanyag erősen bontott, csak a 0,1–0,3 mm-es kvarciszilánkok, továbbá ritkán 1 mm-nél kisebb labradorit-jellegű földpát—biotit és amfibolkristályok ismerhetők fel. Az elbontás agyagásványosodásban, karbonátosodásban és kovásodásban nyilvánul meg. Az agyagásvány általában kaolinit, de néhol kevés illit, illetve montmorillonit is megjelenik. A karbonát uralkodóan dolomit, kevesebb sziderit és helyenként kalcit.

A lapillis tufa kémiai összetétele és a vegyelemzésnek az andezitnél ismertett átszámítása alapján megállapítható, hogy a tufa szintén andezites jellegű, és a kőzetet a lávakőzettel azonos utólagos hatások érték (7. sz. táblázat).

7. táblázat

A lapillis tufa kémiai összetétele

Alkotórész	Mélység m-ben	Vegyelemzés			Számított ásványok levonásával			S, $\text{CO}_2$ , + $\text{H}_2\text{O}$ levonásával		
		408,0	613,5	687,0	408,0	613,5	687,0	408,0	613,5	687,0
$\text{SiO}_2$		49,91	49,78	50,88	68,7	66,6	75,6	56,6	55,8	58,9
$\text{TiO}_2$		0,34	0,39	0,46	0,6	0,6	0,9	0,4	0,4	0,5
$\text{Al}_2\text{O}_3$		17,35	17,16	15,04	13,9	16,1	10,7	19,7	19,2	17,4
$\text{Fe}_2\text{O}_3$		0,40	1,42	0,21	0,7	2,3	0,4	0,4	1,6	0,2
$\text{FeO}$		4,39	3,32	3,64	0,5	0,7	1,1	5,0	3,8	4,2
$\text{MnO}$		0,09	0,07	0,09	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
$\text{MgO}$		2,11	2,74	2,75	—	—	—	2,4	3,1	3,2
$\text{CaO}$		6,66	7,21	8,01	3,6	3,3	2,3	7,5	8,1	9,3
$\text{Na}_2\text{O}$		1,08	2,61	1,15	2,0	4,3	2,2	1,2	2,9	1,4
$\text{K}_2\text{O}$		2,64	1,95	1,62	4,8	3,2	3,1	3,0	2,2	1,9
– $\text{H}_2\text{O}$		1,72	1,13	1,05	3,1	1,9	2,0	1,9	1,3	1,2
+ $\text{H}_2\text{O}$		4,44	3,11	4,07	1,5	0,7	1,1	1,5	1,4	1,5
$\text{P}_2\text{O}_5$		0,25	0,13	0,18	0,4	0,2	0,4	0,3	0,1	0,2
$\text{CO}_2$		8,46	8,56	10,32						
S		—	0,17	0,10						
– O		99,84	99,75 0,08	99,57 0,05	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Összesen			99,67	99,52						

Elemzők: MÁFI Vegyi Lab. 408,0 m EMSZT M.—SOHA I.-NÉ.

613,5–687,0 m NEMES L.-NÉ—GUZY K.-NÉ 1968.

A lapillis tufa mellett alárendelt mennyiségű *tufit* is található a vulkáni összlet alsó kétharmadában.

A kőzet rétegzett, az egyes rétegek vastagsága néhány millimétertől 2—3 cm-ig terjed. A szabad szemmel is jól észlelhető rétegződést a kőzet szem-nagyságváltozása okozza. A legfinomabb rétegekben az egyes szemcsék átmérője csak néhány század milliméteres, a durvábbakban 1 mm körüli, ritkán egy-egy 5 mm körüli ásványszemcsét, esetleg centiméteres nagyságú andezitdarabkát is tartalmaz. A két határ között számos átmenet idézi elő a kőzet finom rétegződését. Ásványtartalma általában szögletes, kevésbé koptatott kvarc, földpát, biotit, 591 m alatt kevés muszkovit, nyomokban glaukonit. Az alsó szintekben a földpát néha erősen koptatott. Törmelékanyaga legömbölyödött, koptatott biotitos amfibolandezit, ritkán finomszemcsés tufa. A kőzet erősen bontott, gyakran nem ismerhető fel üde ásványszemcse a kvarcon kívül. A felsőbb szintekben agyagásványosodott-karbonátosodott, az alsóbbakban a karbonátosodás mellett a kovásodás válik uralkodóvá, az agyagásványosodás alárendelt mennyiségű. Gyakori a változó sűrűségű pirithintés. A röntgenvizsgálati adatok szerint a karbonát dolomit és kevés, többnyire csak nyomokban kimutatható kalcit és sziderit. Az agyagásvány kaolinit és helyenként némi montmorillonit.

A kőzet vegyi összetételét és az andezittel azonos módon elvégzett számítások eredményét tekintve itt változatosabb kép alakul ki, mint az eruptív kőzeteknél (8. sz. táblázat). A felsőbb szintekben kovasavtartalma igen magas, ugyanakkor az eruptív kőzetekre jellemző elemtársaság (alkáliák, alumínium) mennyisége viszonylag csekély, ami a kőzet felépítésében nagyobb mennyiségben résztvevő üledékes eredetű kvarcsemcsékre vezethető vissza. Lejjebb a kőzet összetétele azonosnak mondható az eruptív kőzetekével, ez azt mutatja, hogy elenyésző mennyiségű üledékes eredetű anyag keveredett itt a tufithoz. Ugyanakkor 594,6 m-nél a kőzet alacsony kovasav- és igen magas karbonát-tartalma esetleg már az üledékes mészkőképződés megindulását jelzi a kőzetben.

A biotitos amfibolandezit lávapadok közé a rétegvulkános összlet felső harmadában több *tufakötésű andezitbreccsaréteg* települ. Az andezitbreccsa a biotitos amfibolandezit feldarabolódott, többnyire szögletes darabjaiból áll. Az egyes darabok átmérője néhány millimétertől több centiméterig terjed, anyaga azonos a lávapadok anyagával. Az andezittörmelék kevés tufaanyag cementálja. Jellemző és a bontott kőzetben is felismerhető elegyrészei a nagy mennyiségben található, 0,1—0,3 mm-es, szögletes-szilánkos, szórt vulkáni anyagra utaló kvarcsemcsék. További ásványos alkotórészei a kvarcsemcsék méretét néha kissé meghaladó, de 1 mm-nél kisebb földpát, amfibol és biotit-kristálykák. A kőzet erősen bontott, a legtöbb esetben csak a kvarcsemcsék találhatók üde állapotban. Az andezittörmelék agyagásványosodott—kovásodott—karbonátosodott, a tufa gyakran az andezitnél is erősebben bontott, itt a karbonátosodás a legerősebb. A karbonát túlnyomóan dolomit, kalcit csak nyomokban mutatható ki, az agyagásvány kaolinites jellegű.

Az eruptív összlet lávaközeze mind petrográfiai, mind petrokémiai szempontból azonosítható a recsk—parádfürdői terület biotitos amfibolandezitjével. Feltűnő, hogy itt, a fenti területtől Ny-ra a lávakőzet a vulkáni összlet felépítésében háttérbe szorul, a rétegsor 42,8%-át alkotja és a piroklasztikum jut túlsúlyra. A vulkáni működés első terméke egy 23 m vastagságú biotitos

A tuffit vegyi összetétele

Vegyelemzés					Számított ásványok levonásával					CO <sub>2</sub> , S és H <sub>2</sub> O levonásával					
Műanyag m-ben:	453,0	578,8	584,4	589,4	594,6	453,0	578,8	584,4	589,4	594,6	453,0	578,8	584,4	589,4	594,6
SiO <sub>2</sub>	59,10	60,67	52,23	53,53	45,51	77,4	79,5	67,5	68,7	70,2	65,0	67,1	58,2	58,7	53,5
TiO <sub>2</sub>	0,27	0,29	0,32	0,27	0,36	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,59	14,04	16,88	17,32	14,28	13,0	9,6	16,6	16,8	17,3	15,0	15,5	18,8	19,0	16,8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,65	0,15	0,45	1,74	2,46	—	0,3	0,7	0,4	0,6	1,8	0,2	0,5	1,9	2,9
FeO	2,29	2,77	3,63	1,66	2,67	—	0,4	0,8	—	—	2,5	3,1	4,0	1,8	3,2
MnO	0,07	0,07	0,07	0,08	0,15	—	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
MgO	2,27	2,19	2,28	1,92	3,71	—	—	—	—	—	2,5	2,4	2,5	2,1	4,4
CaO	6,02	4,88	6,26	6,31	9,70	2,2	1,5	2,9	2,8	1,9	6,6	5,4	7,0	6,9	11,4
Na <sub>2</sub> O	1,56	2,01	3,57	2,91	2,88	2,3	3,2	5,3	4,3	5,1	1,7	2,2	4,0	3,2	3,4
K <sub>2</sub> O	1,50	1,29	1,77	2,46	1,20	2,2	2,0	2,6	3,6	2,1	1,6	1,4	2,0	2,7	1,4
—H <sub>2</sub> O	1,09	0,57	0,86	1,50	0,61	1,6	0,9	1,3	2,2	1,1	1,2	0,6	1,0	1,7	0,7
+H <sub>2</sub> O	2,18	4,13	3,13	2,33	1,91	0,7	1,9	1,4	0,5	0,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	0,15	0,18	0,14	0,14	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
CO <sub>2</sub>	7,35	6,87	7,79	6,74	12,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S	1,55	—	0,06	1,27	2,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SO <sub>3</sub>	—	—	—	0,12	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—O	100,64	100,08	99,48	100,30	100,08	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	0,77		0,03	0,63	1,04										
Össz.	99,87		99,45	99,67	99,04										

Elemzők: MÁFI Vegyi Labor. 453,0—578,8 m EMSZT M.—SOHA L.-NÉ 1968.

584,4—594,6 m NEMES L.-NÉ—GUZY K.-NÉ 1968.

9. táblázat  
A felszíni és a lúrással feltárt andezit vegyi összetételének állagértékei

Mintaszám:	Vegyelemzés						CO <sub>2</sub> , S és +H <sub>2</sub> O levonásával					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO <sub>2</sub>	55,69	54,11	57,32	51,40	46,09	45,44	57,1	58,2	58,1	56,7	53,0	51,6
TiO <sub>2</sub>	0,51	0,65	0,76	0,40	0,38	0,40	0,5	0,7	0,8	0,5	0,5	0,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,08	17,38	18,67	17,09	17,24	18,75	19,6	18,7	18,9	18,8	19,8	21,3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,02	3,97	3,73	1,95	0,71	1,61	3,1	4,3	3,8	2,2	0,7	1,8
FeO	1,96	1,23	2,43	3,21	3,82	3,73	2,0	1,3	2,5	3,5	4,4	4,3
MnO	0,05	0,10	0,11	0,06	0,08	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MgO	2,61	1,63	2,44	1,81	2,38	2,75	2,7	1,8	2,5	2,0	2,7	3,1
CaO	7,85	6,46	6,81	7,50	8,50	7,84	8,0	7,0	6,9	8,3	9,8	8,9
Na <sub>2</sub> O	3,15	2,79	3,25	3,08	3,10	2,24	3,2	3,0	3,3	3,4	3,6	2,5
K <sub>2</sub> O	1,51	2,04	1,33	1,80	1,87	2,76	1,6	2,2	1,4	2,0	2,2	2,6
+ H <sub>2</sub> O	2,56	4,06	1,65	3,91	4,28	3,81	1,0	1,1	1,0	1,4	1,5	1,5
- H <sub>2</sub> O	0,98	1,30	0,53	0,83	1,29	1,38	1,0	1,4	0,5	0,9	1,5	1,6
CO <sub>2</sub>	0,88	4,25	0,59	6,78	10,04	8,78	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18	0,24	0,19	0,18	0,19	0,19	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
S						0,57						
SO <sub>3</sub>						0,02						
- O	100,03	100,21	99,81	99,99	99,98	100,35	100,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
						Összesen	100,06					

1. Kanizsvár (6 elemzés állaga).

2. Fehérvő (7 elemzés állaga).

3. Lajos (5 elemzés állaga).

4. Fúrásban, a tufa megjelenése felett (8 elemzés állaga).

5. Fúrásban, a tufa megjelenése és a kőzetleplett üledék között (2 elemzés állaga).

6. Fúrásban, a kőzetleplett üledék alatt (4 elemzés állaga).

amfibolandezit lávpad. Ezt követően az explóziós tevékenység válik uralkodóvá, a 335,9 m vastagságú lapillis andezittufa összletet csak hat változó, 2,5–22,5 m vastagságú lávpad, két 1 és egy 19,6 m-es tufitréteg és a már fentebb említett 14,3 m-es ősmaradványtartalmú márgaréteg szakítja meg. Az eruptív összlet felső szintjeiben a lávakőzet dominál, melybe csak kisebb, maximum 10,5 m vastagságú tufakötésű andezitbreccsaszintek települnek. A tufitos szintek és a márgaréteg megjelenése az eruptív összlet alsó szintjeiben arra utal, hogy a vulkáni tevékenység megindulásakor szubmarin jellegű volt. Az összlet felső szakasza már valószínűleg szárazföldi képződésű, ezt a tufakötésű andezitbreccsa szögletes, nem koptatott andezittörmelke is jelzi. A szubaeरिकus és szubmarin kőzetváltozatok petrográfiai elkülönítését azonban az összlet erős utólagos hidrotermális elbontása ma már nem teszi lehetővé.

A kőzetek kémiai összetételét tekintve azonban már tapasztalható némi utalás a mélyebb és magasabb szintek közötti különbségre (9. sz. táblázat). A fúrás felső harmadának szárazföldi képződésű andezitje kémiai azonosnak mondható a felszínen található kőzetekkel. Különösen szembevető a hasonlóság a  $\text{CO}_2$ - és kb. 1% fölötti  $\text{H}_2\text{O}$ -tartalom levonásával számított értékek esetében. Az alsóbb szubmarin szintekben a számított értékeket figyelembe véve is mutatkozik némi eltérés az előbbi kőzetektől. A tufa megjelenése és a közbetelepült üledék közötti szakaszon a magas  $\text{CaO}$ -tartalom némi — ma már nem tisztázhatóan üledékes eredetű vagy esetleg utólagos — kalciumkarbonát szállítást jelez, míg a közbetelepült üledékes kőzet alatt agyag-ásványos anyag szállítására utal a feltűnően magas  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -tartalom és az alkáliák arányának megváltozása (alacsony  $\text{Na}_2\text{O}$ , viszonylag magas  $\text{K}_2\text{O}$ ).

A vulkáni kőzetek felett ezen, a Recsktől 5 km-re Ny-ra fekvő területen a fúrás nagy vastagságú oligocén üledékes összletet harántolt. Az eocén vulkáni és oligocén üledékes kőzetek képződése között a területen lepusztulás ment végbe. A két kőzetösszlet között a fúrás egy 5 m vastagságú erősen koptatott, legömbölyödött, túlnyomóan andezit, alárendelt mennyiségben triász agyag-

pala, márga és mészkőtörmelékből álló szintet tárt fel. E fosszilis lejtőtörmelék kora bizonytalan, fauna hiányában nem állapítható meg, hogy felsőeocén vagy alsóoligocén korú, mindenesetre a két kőzetösszlet közötti diszkordanciát bizonyítja.

Az oligocén rétegösszlet változó vastagságú márga-, homokkő- és agyagmárgarétegekből áll. Ezek megoszlása a következő (10. sz. táblázat):

Az oligocén rétegösszlet vastagságának 68,5%-át három márgaréteg alkotja. A kőzet világosszürke, finomszemcsés. A karbonátos—agyagásványos anyagba a két felsőbb szintben változó mennyiségű, általában 30–50, néhol 100 mikron körüli kvarc- és muszkovitzsemese ágyazódik. A muszkovitpikkelyek

10. táblázat

**A márga, homokkő és agyagmárgarétegek megoszlása az oligocén rétegösszletben**

Réteg sorszáma	Márga	Homokkő	Agyagmárga
	vastagság m-ben		
1.			
2.	24,0	12,0	
3.			
4.	14,0	19,0	
5.			22,0
6.	77,0		
Összesen	115,0	31,0	22,0
%	68,5	18,4	13,1

helyenként a rétegződéssel párhuzamos, irányított elrendeződésűek. Járulékos ásványai: limonit, nyomokban cirkon, plagioklász, apatit, magnetit, gránát. Az alsó szint csaknem homokmentes, ritkán tartalmaz egy-egy erősen koptatott kvarcsemmet, 1–2 mm-es finomszemcsés homokkötőréteget, muszkovitpikkelyét. Ez utóbbiak egyes sávokban kissé dúsulnak.  $\text{CaCO}_3$ -tartalma a felső szintekben 44,88%, az alsóbb szintekben 25,49–28,42% közötti.

Az oligocén réteggösszletben a fúrás két *homokkőréteget* tárt fel. A kőzet szürke, tömör, finomszemcsés. Homokfrakciója 50–200 mikronos, gyengén koptatott kvarcsemmekből, továbbá kisebb mennyiségben muszkovitpikkelyekből áll. Járulékos ásványai: apatit, cirkon, bontott biotit, plagioklász. Helyenként kevés, gyakran limonitosan bontott piritszemcsét is tartalmaz. Kötőanyaga uralkodóan karbonát és az alsóbb szintekben növekvő mennyiségű agyagásvány. A karbonát néhány mikronos kristályok tömegéből áll, melyek között néhány nagyobb, ritkán ikerlemezes szemcse is található.  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 25,92%, ill. 13,78%.

A fúrás 81–103 m között egy *agyagmárgaréteget* harántolt. A kőzet világosszürke, kemény. Agyagásványból és kevés (13,78%, ill. 14,21%) karbonátból áll. Járulékos elegyrészként helyenként néhány gyengén koptatott kvarc–muszkovit–gránát–cirkonszemcsét tartalmaz. 100 m körül a muszkovitpikkelyek kissé dúsulnak. A réteggösszlet oligocén korát gazdag faunaegyüttes bizonyítja.

Az oligocén réteggösszlet ősmaradványtartalma:

*Globigerina ampliapertura* BOLLI  
*Globigerina angustiumbilitata* BOLLI  
*Globigerina ciperoensis* BOLLI  
*Globigerina euapertura* JENKINS  
*Globigerina officinalis* SUBBOTINA  
*Globigerina oligocaenica* BLOW et BANNER  
*Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE  
*Globigerina ouachitaensis gnaucki* BLOW et BANNER  
*Globigerina praebulloides* BLOW  
*Globigerina praeturritilina* BLOW et BANNER  
*Globigerina tripartita tapuriensis* BLOW et BANNER  
*Globigerinita ciperoensis* BLOW et BERMUDEZ  
*Globigerinita dissimilis* (CUSHMAN et BERMUDEZ)  
*Globigerinita pera* (TODD)  
*Globorotalia increbescens* (BANDY)  
*Globorotalia nana* BOLLI  
*Globorotalia permicra* BLOW et BANNER

120 m alatt a fentiekhez még

*Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN  
*Globorotalia posteretacea* (MYATLIUK)

majd 170 m alatt:

*Bolivina* sp.  
*Textularia* sp.  
*Virgulina* sp.

járul. Ugyanakkor 50 és 105 m között a rétegek ősmaradványt nem tartalmaznak. (Az ősmaradványok meghatározását VITÁLISNÉ ZILAHY L. végezte.)

A kőzetösszlet különböző szemmagyságú és frakciójú rétegeinek váltakozó települését valószínűleg a tenger oszcillációja idézte elő. A mind a márga-,



mind a homokkőrétegekben ritkán található koptatott plagioklász-kristályok jelenléte az eruptív kőzetek közelségére vezethető vissza.

Összefoglalva megállapítható, hogy a biotitos amfibolandezit tömege sokszorosan meghaladja a felszínen észlelhető előfordulás alapján feltételezhető mennyiségét, a mélységben nagy területen tovább nyomozható. Sztratovulkános felépítése a felszíni kibúvásoktól Ny-ra igen határozottá válik, itt a piroklasztikum mennyisége a lávakőzetét meghaladja. A tufit megjelenése a vulkáni összletben a láva eredetű kőzetek részleges szubmarin keletkezésére utal. A közbetelepült, faunával igazoltan eocén korú márgaszint az eruptív kőzetek eocén korát is rögzíti.

## BEITRAG ZUR TIEFENGEOLOGIE DER UMGEBUNG VON PARÁDFÜRDŐ

von

E. CSILLAG-TEPLÁNSZKY

Die im NO-Vorland des Mátra-Gebirges niedergebrachten Tiefbohrungen haben neues Tatsachenmaterial geliefert, die eine eingehendere Erkennung des geologischen Baues des Gebirges und besonders seiner Entwicklungsgeschichte im Zusammenhang mit dem älteren, eozänen Vulkanismus ermöglichen. Einen Teil dieser neuen Ergebnisse möchte Verfasser hiermit anhand der Beschreibung der Schichtenfolge einer nordwestlich von Parádfüirdő abgeteufte Bohrung veröffentlichen.

Die 1000 m tiefe Bohrung hat unter 180 m mächtigem sedimentärem Deckgebirge oligozänen Alters einen 577 m mächtigen stratovulkanischen, eruptiven Komplex mit Tuffit- und Mergelzwischenlagerungen, darunter 36 m mächtige eozäne Kalkstein- und Mergelschichten und schliesslich Triasablagerungen in 207 m Mächtigkeit durchgeteufte.

Auf Grund der Untersuchungsergebnissen lässt sich feststellen, dass das Volum des biotitführenden Amphibolandesits das Vielfache der anhand des Tagesvorkommens vermuteten Andesitmenge erreicht und die Andesitmassen sich in der Tiefe in einem grösseren Raum verfolgen lassen. Der stratovulkanische Bau des Andesits wird westlich von den Ausbissen sehr ausgeprägt, hier ist die Menge der Pyroklastite grösser als die des Lavagesteins. Das Auftreten des Tuffits im vulkanischen Komplex zeugt von der teilweise submarinen Entstehung der Lavagesteine. Der dazwischen gelagerte und durch Fauna als eozän datierte Mergelhorizont beweist, dass die Eruptiva von eozänem Alter sind.

Das in der Bohrung durchgeteufte Lavagestein kann petrographisch und petrochemisch mit dem biotitführenden Amphibolandesit der Umgebung von Recsk-Parádfüirdő identifiziert werden. Auf Grund der chemischen Zusammensetzung des Gesteins kann festgestellt werden, dass das Gestein unter der Wirkung von CO<sub>2</sub>-haltigen Dämpfen umgewandelt worden und sein hoher Calcit-, Dolomit-, Siderit- und Kaolinitgehalt bei der Zersetzung der primären Mineralien, aus deren chemischen Elementen infolge Abbindung von CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O entstanden ist. Seine Verkiezelung hat auf Kosten des SiO<sub>2</sub>-Gehaltes der in Zersetzung begriffenen Mineralien erfolgt.



## AZ ŐSLÉNYTANI OSZTÁLY 1968. ÉVI MUNKÁJA

Írta: NAGY LÁSZLÓNÉ

Az 1968. évet az Őslénytani Osztályon is az Intézet centenáriumára való felkészülés jellemezte. Ebből következett, hogy az osztály dolgozói igen nagy mennyiségű anyagfeldolgozást végeztek. A vizsgálatok során figyelemre méltó őslénytani vizsgálati eredmények születtek. Ezeket az eredményeket módszer-tani egységenként a következőkben foglalhatjuk össze:

1) A *mikroflóra csoportban* BÁLDINÉ BEKE MÁRIA: a bakonyi eocén nannoplankton vizsgálatai az eocénben önálló nannoplankton zónák elkülönítéséhez vezettek (3 felsőlutéciai, 2 priabonai szint). Ezek a zónák a nagyforaminifera-szintekkel általában jól egyeztetethetők és a nagyforaminifera-mentes képződmények színtezésére is módot adnak, tengeri üledékképződés esetén. Lehetőséget nyújtanak a mediterrán és boreális fauna-provinciákkal való párhuzamosításra, valamint távolabbi, pl. kaukázusi és tengerentúli képződményekkel való rétegtani korrelációra is.

HAJÓS M. 1968. évi diatoma-vizsgálatai az észak-magyarországi miocén üledékképződési szakaszban 3 diatomás szint kimutatását eredményezték:

1) A helvét—tortonai emelet határán (Hasznos, Eger-Tihamér) kifejlődött diatomás szint maradványegyüttese a sótartalomnak a kiédesülés felé vezető kisebb-nagyobb ingadozását jelzi. A fokozatos kiédesedést a mindinkább nagyobb számban megjelenő édesvízi fajok bizonyítják. A Diatoma-maradványok alapján ez a rétegösszlet aligsósvízi, ill. (oligohalin) csökkentsősvízi 0,3—0,5%-es sótartalmú közegben keletkezett.

2) A tortonban (Nógrádszakál, Szilvásvárad) a második diatomás szint már tengeri flórát tartalmaz, melyben az ősmaradványok főként nyílttengeri planktonformák. A *Diatoma*, *Silicoflagellata*, *Ebriida*, *Archeomonas* és szivacs-váz-maradványok nagy száma normál sótartalmú (30%-nél nagyobb) nyílttengeri, vagy a nyílttengerrel összeköttetésben álló partközeli üledékgyűjtőt igazol. E tengeri képződmény legfelső rétegeiben már a partszegélyi formák uralkodnak. A mellettük megjelenő csökkentsősvízi formák viszont már egy újabb kiédesedés kezdetét jelölik (Diósgyőr 303-as fúrás).

3) A torton—szarmata emelet határára helyezhető a harmadik diatomás szint (Szurdokpuszpóki iparvasúti bevágás), amely a tengeri diatomás üledékek fedőjében fejlődött ki és sem csökkentsősvízi, sem tengeri fajokat nem tartalmaz. Valószínű, hogy képződésekor a partmenti terület teljesen lefűződött volt.

A Vértes előterében lemélyített csákvári fúrások (Csv-9, Csv-11 és Csv-31) pannon—szarmata határ feletti diatomás rétegeinek vizsgálata 2 diatomás telepet állapított meg. Az egész összletre jellemző az uralkodó édesvízi *Melo-*

*sira granulata* (EHR.) RALFS plankton forma, mely a rétegmintákban többnyire összefüggő láncot alkot. Mellette a nagyméretű *Actynoptychus trilobatus* n. sp. csökkentsősvízi, mesohalob plankton formák vékonyhéjúak, töredezetek, a vastagabb páncélú *Coscinodiscus jámbori* n. sp. és változatai épek. — Feltételezhető, hogy az üledékgyűjtő az alsópannon tenger kiédesülő, lefűződő öble volt.

A vizsgált rétegekben az *Actynoptychus trilobatus* n. sp.-nek a vele együtt előforduló *Congeria cžžeki* és *Limnocardium* sp. puhatestű fajok, melyeket JÁMBOR Á. határozott meg, biztos kor- és fáciesjelző értéket adnak. Valószínű, hogy ez az új *Actynoptychus* faj a tengeri *Actynoptychus senarius* (EHR.) EHR. fajjal rokon, amely a kiédesedéshez való alkalmazkodása során fejlődött új fajjává. A maradványegyüttes alapján az üledékgyűjtő ősföldrajzi képe olyan nagyobb tengeröbölnek tűnik, amely számos szigetnyelvvel és kisebb öböllel, lagúnával tagolt. A Csv-31-es fúrás alsópannon képződményei sekélyvízibb — partközeli eredetűek, mint a Csv-9 és Csv-11-es fúrásoké.

A Sárospatak-10. sz. fúrás szarmata diatomás rétegeinek vizsgálata igazolta, hogy egy üledékképződési időegység aránylag rövid szakaszán belül miként olvasható le az oszcillációs fáciesváltozás a mikroflóra alapján.

NAGY LÁSZLÓNÉ a középhegységi és észak-magyarországi miocén rétegek összehasonlító palynológiai vizsgálatát végezte.

RÁKOSI L. az 1968. évi tervében tovább folytatta a paleogén képződmények palynológiai vizsgálatát. Számos fúrás mintaanyagának feldolgozása során bebizonyosodott, hogy az eocén barnakőszenes fáciesek jól definiálható palynológiai szintjei is nyomon követhetők a Középhegység eddig vizsgált területein. Ez a tény a maradványegyüttesek által jelzett vegetációtípusok regionális elterjedésére utal. A csökkentsősvízi és tengeri képződmények maradványegyüttesei — bár a parton élt vegetációt tükrözik — a vegetáció változásainak törvényszerűségeire mutatnak. A változások nyomon követhetők a részmedencében. A dorogi paleogén képződményeinek részletes vizsgálata után kiterjesztette vizsgálatait a szomszédos területekre (Piliscsaba, Solymár, Csordakút), majd a Déli-Bakony területéről is megvizsgált néhány fúrást. Ezek szolgáltak alapul az alsóeocén vegetációtípusok változásainak és területi elterjedésének vizsgálatánál. Hasonló rétegazonosítási és kormeghatározási vizsgálatokat végzett a dorogi barnakőszénmedence mélyebb fekvő rétegeiből. Eddig ezeket a rétegeket települési helyzetük szerint az eocénbe sorolták. Több fúrás mintaanyagának vizsgálata alapján gazdag neokom vegetáció maradványait tárgyalja részletesen e kötetben (l. RÁKOSI p. 267).

GÓCZÁN F. a kőszénképződés földtani és biológiai feltételeinek nyomozása során palynológiai alapon a következőket állapította meg a homokbödögei és ugodi szenon részmedencék területén:

a) A területen a szenon immerziós ciklus kezdetén a süllyedés később következett be, mint Sümeg térségében, ezért

b) az aszimmetrikusan kiemelt triász térszínen tovább folyt a talajerózió,

c) a szárazföldi üledékgyűjtők aljzata nem érte el a karsztvízszintet, s így azokban a kőszénképződéshez szükséges mocsárvegetáció nem tudott kialakulni,

d) az általános elmocsarasodás feltételeit ezen a területen csak a kampani transzgresszió hozta meg, amely azonban fokozódó ütemű térhódításával ezt szinte azonnal meg is szüntette.

e) Az e területen lemélyített mélyfúrások — ilyen okok miatt — a sümegei és ajkai szenon részmedencékben megismert kőszéntelepes összletnek csak a felső, egy-két paralikus kőszéntelepét, ill. agyagos kőszénzsinórját harántolták.

Az ajka—devecseri részmedence további vizsgálata során a Dv-3 sz. fúrásból az a felismerés adódott, hogy ez a részmedence a felsőszantoni almeletben már édesvízi mocsárvegetációval borított terület volt; így az ajkai, ún. alsó telepcsoport képződése Ajkától — Devecserig (pontosabban a szőrtetőpusztai területig) egyenletesen folyt. A szantoni alemelet végén és a kampani alemelet kezdetén intenzívebbé vált oszcilláció hatására, a részmedence K-i szárnya gyorsan feltöltődött, kezdetben állandó sekélyvízi borítással, később túlnyomóan szárazulati körülmények között (tarka agyag sorozat). Csak a transzgresszió megérkezésekor volt a süllyedés újra intenzívebb, amely — az É-i területekhez hasonlóan — a felső paralikus telepek kifejlődését eredményezte. Ily módon a szőrtetőpusztai terület szenon kőszéntelepes csoportját gyakorlatilag az alsó szakaszban, 27 m összvastagságban, 0,5–6,2 m-ig változó, jó minőségű kőszéntelepek, a középső szakaszban 130 m vastagságban agyag — agyagmárga — tarka agyag rétegek és a felső szakaszban 5–6 m vastag kőszenes agyag és márgás — palás kőszénrétegek képviselik. A kréta utáni mozgások hatására azonban ezen a területen már 1000 m mélységben találjuk a kőszéntelepes összletet.

Az Oroszlány-1825. sz. fúrás által harántolt krétakori képződmények közül az ún. apti agyagmárgát és az ún. turriliteszes márgát vizsgálta. Pál-nológiaiilag mindegyik értékelhető volt. Az apti minták általában faj- és példányszámban gazdagabbak, mint a turriliteszes márga mintái. A meghatározott taxonok száma 203. Ebből 150 a spórák, 28 a nyitvatermők, 17 a zárva-termők és 8 a mikroplankton száma. Ezek értékelése a következő adatokat szolgáltatta:

1) Az apti agyagmárga sporomorpha együttese flórafelfutás-történetileg szorosabban kapcsolódnak a turriliteszes márga sporomorpha asszociációhoz, mint a barrémi emelet sporomorpha társulásaihoz.

#### Bizonyíték:

a) A *Clavatipollenites deaki* n. sp. [melyet DEÁK M. (1964) a *Corollaria annularis* MALJ. 1953 fajjal azonosított] az ún. munieriás agyagmárgában lép fel és dominanciáját a turriliteszes márgában éri el. A barrémi emeletből nem ismert.

b) A külföldi összehasonlító adatok alapján, az eddig csak albai emeletből előkerült *Tricolpites albiensis* KEMP 1968, *Spheripollenites perinatus* BRENNER 1963, *Clavatipollenites rotundus* KEMP 1968, *Tricolpites sagax* NORRIS 1967, *Eucommiidites minor* GROOT et PENNY 1960, *Tricolpopollenites micromunus* GROOT et PENNY 1960, *Clavatipollenites chaloneri* (BRENNER 1963) nov. comb. társulási zárva-termők pollenjei közül több már a munieriás márgából leírt *Cl. deaki*-val együtt előfordul, bár dominanciájuk a turriliteszes márgában van. E fajok egyike sem került elő az Sp-1 sz. fúrásnak sem a Cephalopodákkal igazoltan felsőbarréminak, sem a nannofossziliákkal, valamint mikroplankton fajokkal is alsó- és felsőaptinak határozott szakaszából, sem külföldi barrémi képződményekből.

c) Ugyanez vonatkozik a *Duplexisporites generalis* DEÁK 1962, *Vinculisporites flexus* DEÁK 1964, *Varirugosporites oculus* (DEÁK 1964) nov. comb. fajokra is, melyek eddig csak a vizsgált két képződményből kerültek elő.

d) A munieriás agyagmárgából leírt és eddig mélyebb szintű képződményekből nem ismert nemzetségek, ill. fajok néhány a turriliteszes márga képződése idején érte el

virulenciáját, amely az eddig monotipikus nemzetségek, ill. fajok variabilitásán és fajgazdagodásán jól lemérhető: pl. a *Duplexisporites* DEÁK 1962, *Clavatipollenites deaki* nov. sp., *Cl. microdeaki*, *Cl. tubulatus* nov. sp.-ek és a *Tricolpites sagax* NORRIS 1967, *Tr. albiensis* KEMP 1968 csoporton.

2) A fentiekben vázoltak alapján kronosztratigráfiai értelemben helyesebbnek tartjuk az ún. apti agyagmárga összetétet az albai emelethez sorolni, mint annak nyitó tagját.

3) A fúrás által harántolt, ill. vizsgált turriliteszes márgaszakaszt a teljes sporomorpha együttese szintén az albai emeletbe tartozónak igazolja, a zárva-termők pollenjei pedig azt is valószínűsítik, hogy a középsőalbaiba sorolhatjuk.

M e g j e g y e z z ü k :

a) A Turriliteszes márgaösszetétel palynológiai alapon történő további finomabb tagolhatóságát csak a teljesebb szelvények vizsgálata döntheti el.

b) A *Clavatipollenites* nemzetségbe sorolt hazai előfordulású fajok taxionómiai helyeit ideiglenesen tekintjük. A „*Corrugatisporites*” nemzetségbe sorolt maradványok pontosabb rendszertani helyzetét pedig csak a nemzetség revíziója után adjuk meg.

c) Az operculat szerkezetű pollenfajok, valamint a bisaccat fenyőpollen fajok egy része a felsőtriász agyagmárga pusztulását bizonyítják, a vizsgált képződmények keletkezési idején.

II) A *mikrofaunisztikai csoport* kutatásainak jelentősebb eredményei a következők:

MÉHES K. kutatásai ez évben az *Orbitolinidae* család törzsfajlásához és rétegtani jelentőségéhez szolgáltatott újabb adatokat.

Ez évben tovább folytatta az *Orbitolinidae* család törzsfajlásával kapcsolatos korábbi vizsgálatait. Nem tartja indokoltnak az *Orbitolina* nemzetség biológiai egységként való kezelését és túlzott összevonását, ahogy ezt HOFKER JR. (1963) teszi. Az ortogenezis ellen szól a környezet hatása, amely nagyon is számottevő tényező a fajok fejlődésében és kialakulásában. (Ebben MAJZON L. és SZÓTS E. is egyetértenek.) HOFKER újabb *Orbitolinidae* monográfiájában (1966) már módosítja álláspontját és MÉHES (1965) evolúciós felismerését használja fel formacsoportjai rétegtani értékeléséhez.

Ami az *Orbitolinidae* család törzsfajlását illeti, még nem sikerült teljes mértékben tisztázni a kérdést. Vitathatatlan, hogy a termetnővekedés és az embrionális vázak szerkezeti elemeinek egyre fokozódó tagoltsága ugyanazon alnemzetségen belül a fejlődés jellemzői lehetnek, de az egyes nemzetségek leszármazási kapcsolatai nem bizonyíthatók hitelt érdemlően. Ehhez további vizsgálatok szükségesek.

Az *Orbitolinidae* család rétegtani jelentőségét hazai viszonylatban MÉHES K. szemlélteti (1. táblázat). A táblázaton bemutatott szintjelző *Orbitolinidák* közül Magyarországon eddig 9 fajt észlelt. Ezek közül a Villányi-hegységben a *Dictyoconus sunnilandensis* MAYNC a barrémi emeletet, az *Orbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) a felsőbarrémi és az alsóapti alemeletet jelzi. Az *Orbitolina lenticularis*-t felváltó, ill. vele egy ideig közös populációban élő *Orbitolina beremendensis* MÉHES fajlőtője az alsóapti alemelet első negyedétől az apti—albai emelet határáig tart. A Vértes hegységben szintén megtalálta az *Orbitolina beremendensis*-t, amelyet a rétegsorban felfelé az *Orbitolina texana* (ROEMER) vált fel, amelynek fajlőtője a felsőapti alemelet tetejétől az alsó-



1. táblázat

Kréta					Faj (Species)
Barrémi	Apti	Albai	Cenomán		
					<i>Orbitolina conica</i> D'ARCHIAC
					<i>Orbitolina concava</i> (LAMARCK)
					<i>Orbitolina texana lata</i> MÉHES
					<i>Orbitolina praeconica</i> MÉHES
					<i>Orbitolina texana</i> (ROEMER)
					<i>Orbitolina beremendensis</i> MÉHES
					<i>Orbitolina baconica</i> MÉHES
					<i>Orbitolina lenticularis</i> (BLUMENBACH)
					<i>Orbitolinopsis kiliani</i> (PREVER)
					<i>Simplorbitolina manasi</i> CIRY et RAT
					<i>Iraqia simplex</i> HENSON
					<i>Dictyoconus walnutensis</i> (CARSEY)
					<i>Dictyoconus sunnilandensis</i> (MAYNC)
					<i>Dictyoconus arabicus</i> HENSON
					<i>Dictyoconus reicheli</i> GUILLAUME

albai alemelet közepéig terjed. A Bakony hegységben 3 *Orbitolina* populációval jellemezhető szintet mutat ki. Ezek: a felsőapti alemeletet jelző alsó orbitolinás szint, amelyet az *Orbitolina baconica* MÉHES képvisel, az alsóalbai alemeletet jelző középső orbitolinás szint, amelyre az *Orbitolina praeconica* MÉHES előfordulása jellemző és a magasabb albait jelző felső orbitolinás szint, amelyet az *Orbitolina praeconica* és az *Orbitolina texana lata* MÉHES együttes előfordulása jelez.

SIDÓ M. alsó- és felsőkréta rétegsorok Foraminifera vizsgálatait végezte. A Mór-7 és 15 sz. mélyfúrásokból az ún. apti munierias tarka agyag statisztikus Foraminifera vizsgálatai alapján lehetőség nyílt a képződmény biosztratigráfiai tagolására, amelyhez nagymértékben hozzájárult a rétegtani szempontból jelentős *Globigerinelloides algerianus* CUSHMAN et TEN DAM faj hazai előfordulásának felismerése.

A rotaliporás—turriliteszes márgaösszletet a Ba-237, Pusztavám-820, az Oroszlány-1825 sz. mélyfúrásokból, továbbá a Tatabányai-medencéből származó rétegsorok anyagán vizsgálta. Megállapította, hogy ez a képződmény a *Rotalipora*, *Globigerinelloides* és *Hedbergella* nemzetségek fajai alapján alsó, középső és felső szakaszra tagolható, továbbá, hogy az apti, albai és cenomán emeletek jól elkülöníthetők.

A szonon emelet Foraminiferáinak monografikus feldolgozását folytatva elkészítette 50 plankton Foraminifera-faj leírását, két nemzetségnek és a

*Miscellanea hungarica* MAJZON nomen nudum-nak taxionómiai revízióját. Tisztázta továbbá a hazai irodalomban „globorotaliás — trochamminoides tarkaagyag” névvel szereplő képződmény rétegtani helyzetét. A középhegy-ségi mélyfúrások szenon anyagának rutinvizsgálataival pedig rendszeres adat-szolgáltatást végzett a terepi osztályok részére.

ORAVECZNÉ SCHEFFER A. a Vértessélpályán értékelte az egyes alapszelvények Ostracoda fajainak számszerű változásait. A különböző fajtársulások, egyéb mikro- és makrofauna vizsgálatok eredményeivel egybevetve, különböző biofáciések egymásutániságára engedtek következtetni.

A Déli-Bakony Nummulites vizsgálatait JÁMBORNÉ KNESS M. végezte. Megállapította, hogy a V-1 sz. és Nt-1103 sz. fúrások felsőypresi és lutéciai képződményeket harántoltak. A rétegsorokból néhány olyan Nummulites fajt is kimutatott, amely az alpi „Schliersandstein” üledékek felsőypresi (de alsólutéciai alemeletbe is felmenő) Nummulites együttesét jellemzi. Tapasztalata szerint a *N. laevigatus* és az *Assilina spira*, ill. *N. perforatus* szintek folyamatos üledékképződéssel fejlődtek ki, vagyis a KOPEK G., KECSKEMÉTI T. és DUDICH E. (1964) által korábban feltételezett „intralutéciai denudáció” a Déli-Bakony e két fúrás által kimutatott eocén üledékeiben — az idézett szerzők újabb vizsgálataival (eocén kirándulásvezető) összhangban — nem igazolható.

NAGYNÉ GELLAI Á. ez évben nagyobb arányban megkezdte az észak-magyarországi oligocén üledékek Foraminiferáinak feldolgozását. Két észak-mátrai felsőoligocén szelvény Foraminiferákban szegénynek bizonyult. A Salgótarján környéki (Nagybátony II., Kazár I., II., III.) fúrások anyaga szintén szegényes faunát tartalmazott. A Demjén környéki fúrások rupéli képződményei már nagy mennyiségű plankton és bentosz formát tartalmaztak. Megkezdte a MAJZON L. által kimutatott, e területen jelentős 2 globigerinás szint Globigerina fajainak feldolgozását. Az egri téglagyári feltárás felsőoligocén anyagában vizsgálatai szerint a KENAWY, A. I. (1968) által közölt plankton szintek nyomozhatók. A területen megkezdett plankton vizsgálatok a távolabbi korreláció szempontjából igen fontosak.

Az észak-magyarországi miocén képződmények Foraminifera vizsgálatai során a helvét emelet alapfaunáját vizsgálta KORECZNÉ LAKY I. Lehetővé vált az egyes képződmények párhuzamosítása és a képződmények finomabb szintezése. Folyik a plankton Foraminiferák feldolgozása is. A Budapest környéki miocén képződmények vizsgálata során a szarmata emeletből nálunk eddig ismeretlen *Nonion bogdanowiczi* VOLOSHINOVA fajt mutatta ki.

III) A makrofaunistikai csoportban KECSKEMÉTINÉ KÖRMENDY A. lezárta a Dorogi-medence gazdag eocén Gastropoda- és Lamellibranchiata-inak monográfiáját, amely nagyszabású fauna rendszertani feldolgozását tartalmazza. Kb. 500 faj közül 114 csigafaj, 74 kagylófaj és 1 Scaphopoda faj részletes leírását és ábráját adja. A rendszertani és nevezéktani problémák tisztázása mellett nagy súlyt helyezett a paleoökológiai, ösföldrajzi és a biosztratigráfiai viszonyok megállapítására.

A Dorogi-medence puhatestű-faunájának megismerése a fúrásokból előkerülő újabb anyagok feldolgozása révén tovább halad.

A B a k o n y h e g y s é g eocén puhatestű-faunájának vizsgálata során feldolgozásra került az eocén kollokviumon bemutatandó négy alapszelvény anyaga. E négy szelvény közül molluszkavizsgálatok szempontjából (Veimpuszta, Reehegy, Szőc, Darvastó) csak három értékelhető, mivel a darvastói szelvényből igen kevés, rossz megtartású fauna került elő.

Legtöbb eredményt a Veimpusztai szelvény gazdag molluszkafaunája szolgáltatta. A szelvény alsó része tartalmaz nagyobb tömegű csigát és kagylót. Ez a szakasz jellegzetesen oszcillatív. Lagunáris szakaszát a *Brachyodontes corrugatus* (BRONGN.) tartalmaz rétegek képviselik, a tengeri szakaszát pedig nagyobb fajszerű, jellegzetesen tengeri puhatestű fauna jelzi. A fenti különbségeket leszámítva, a faunakép meglehetősen egyöntetű. A molluszkák sokszor tömegesen, egyes mintákban elszórtan jelentkeznek. Nagy részük euryhalin alak. Kiemelendő a *Tympanotonus hantkeni* (MUN.-CHALM.), mely a nagyforaminiferákkal és nannoplanktonnal bizonyított felsőlutéciai faunával együtt fordul elő. Ezt a fajt hazánkban sokáig az alsóeocén bizonyítékának tartották. A szorosabb értelemben vett Dorogi-medence területén az operculinás agyagmárga alatti alsó széntelepes összlet fedőjéből került elő tömegesen. A Strázsahegy környéki fúrásokban a bakonyi előforduláshoz hasonlóan a *Nummulites striatus*-szal együtt fordult elő.

A R e e h e g y-i szelvényben az *Assilina spira*-s szakaszból rossz megtartású, csak genuszra meghatározható, peremi fáciest jelző molluszkafauna került elő. A *Nummulites perforatus*-os szint több rétegében váltakozva található gazdagabb és szegényebb molluszkafauna, amely már jellegzetes középső-eocén alakokból áll.

A S z ő c-i szelvény 2. sz. árok által feltárt alsó szakaszában perzisztens alakok szerepelnek. A felső szakaszban csökkentsővízi, majd tengeri, középső-eocénre jellemző puhatestű fauna következik. A 3. sz. árokban az *Assilina spira*-s szintben, majd a *Nummulites millicaput*-os szintben is gazdag középső-eocén, tengeri molluszkafauna található. Az előbbi szakaszban az alsólutéciai, az utóbbiban felsőlutéciai alakok dominálnak.

Az eddigi adatokat összehasonlítva a Dorogi-medence eredményeivel, megállapítható, hogy a Bakony területén a sekélytengeribb jelleg dominál és nagyobb az oszcilláció. Míg a Dorogi-medence faciológiai kiegyensúlyozottabb, egyveretűbb, addig a bakonyi terület kevésbé kiegyensúlyozott üledékképződésű. Az állandó fenékingadozás és partvonal-, sőtartalom-változás rányomta bélyegét a faunaegyüttesre is.

BOHNÉ HAVAS M. a R z e h a k i a nemzetség vizsgálatában ért el jelentős eredményeket. A legutóbbi évek során külföldön Svájtól az Aral-tó vidékéig újabb és újabb *Rzehakia* (*Oncophora*) lelőhelyekre bukkantak a kutatók. A leletek, valamint a várható rétegtani jelentőségük, indokoltá tette a részletes vizsgálatok megindulását. Az észak-magyarországi kutatás előtérbe hozta a magyarországi oncophorás (rzhakiás) rétegek problémáját. Elsőként ČECHOVIČ és HANO írt le a salgótarjáni barnaköszén-medencéből oncophorás rétegeket (1954).

Teljes ottngien rétegsort tárt fel a gyulakeszi alapszelvény, melyet gazdag makrofauna anyagával a kazári feltárás kiegészít. Az itt található

faunaegyüttes fajszerkezete, de egyebekben gazdag *Rzehakia*—*Cardium*—*Limnocardium*—*Congerina* biocönózis. Az eddigi vizsgálati eredmények is a *Rzehakiák* nagy rétegtani jelentőségét igazolják. A kazári feltárásban három egymásra következő, jól jellemezhető biocönózist sikerült elkülöníteni. Az alsó az ún. *cardiumos*, felette a *congeriás*—*cardiumos*, legfelül pedig a *rzehakiás*—*cardiumos* biocönózis található. Az egyes övezetek között a határ nem éles. Kialakulásukat a különböző ökológiai összetevők változásával magyarázhatjuk. Valószínű, hogy a Salgótarjáni-medence oncophorás rétegei lagunáris környezetben keletkeztek és az egyes lagúnákban uralkodó életfeltételektől függően eltérő biocönózisok alakultak ki. Így jöhetnek létre pl. a *cardiumos*, *congeriás* életközösségek, ill. más lagúnákban a homokos aljzaton, megfelelő vízmozgatottság stb. következtében a *Rzehakiák* számára alakultak ki kedvező életfeltételek. A kazári típusszelvényben a faunaképváltozásból a tenger oszcillációjára következtethetünk.

A most meginduló részletes kutatások középpontjában a *rzehakiás* életközösségek vizsgálata áll, amely várhatóan érdekes őslénytani, ökológiai, biosztratigráfiai és ősföldrajzi kérdésekre adhat választ.

KORPÁSNÉ HÓDI M. több dunántúli fúrás pannon anyagának molluszkavizsgálatát végezte el a következő fontosabb eredményekkel:

Lajoskomárom 1. sz. teljes magvételű fúrás, a szarmata rétegek felett a teljes alsópannon és a felsőpannon alsó és középső részét harántolta.

Az alsópannonban a következő 3 Mollusca szint állapítható meg: 1

a) *Lymanea*, *Planorbis* és *Limnocardium* (*L. praeponticum*, *L. plicataeformis*) fajokkal jellemezhető szint. Ez azonosítható GORJANOVIČ—KRAMBERGER, K. (1890) Zágráb mellől leírt, praepontusinak nevezett rétegeivel. A *Limnocardium* fajok nagy hasonlóságot mutatnak JEKELIUS (1944) Soceniből leírt kis alakú szarmata *Cardium* fajaival is. GORJANOVIČ—KRAMBERGER e *Limnocardiumok*at szarmata *Cardiumok* (*C. obsoletum*, *C. plicatum*) kisebb sótartalomhoz alkalmazkodott változatainak tekintette. E pannon fajok szarmata fajokkal való kapcsolatának vizsgálata folyamatban van.

b) *Congerina banatica* és apró *Limnocardiumokkal* (*Limnocardium lenzi*, *L. syrmienne*, *Parvidacna laevicostatum*) jelentkező szint.

c) *Congerina czjzseki* dominanciájával jellemezhető szint. A felsőpannon rétegek — a Balatonfelvidékről jól ismert — ún. partszegélyi kifejlődéssel vannak képviselve.

A lajoskomáromi teljes alsópannon harántoló szelvény szintekre tagolása elsősorban gazdag ősmaradvány anyaga miatt jelentős. Másrészt olyan medencebelseji szelvény, mely felső szakaszán már ún. partszegélyi kifejlődésű. Így alapja lehet a hazai alsópannon szintezésének, a medencebelseji és partszegélyi alsópannon rétegek azonosításának. A dunántúli alsópannon rétegek azonosítását a lajoskomáromi fúrás alsópannon biosztratigráfiai szintjeivel, molluszkavizsgálatok alapján a 2. sz. táblázat szemlélteti.

A vizsgálatok fontos taxionómiai eredményeket is adtak. Az eddigi dunántúli pannon anyag molluszkavizsgálatánál, megfigyelései alapján, többször előfordultak rendellenesen fejlődött zárszerkezetű *Limnocardiumok*. JEKELIUS, E. 1944-ben állította fel a *Replidacna* subgenuszt az ilyen *Cardiumokra* és *Limnocardiumokra*. De már ugyanebben a könyvében genusként használja ezt a nevet a kicsi, néhány mm-es, töredékes juvenilis példányokra. A lajoskomáromi anyagban sikerült ilyen típusú fajt azonosítani a *Limnocardium decorum*-mal, olyan mintában, melyben rendesen fejlett *L. decorum*-ok



2. táblázat

	Lajos- komárom 1. sz. f.	Mány 64. sz. f.	Csákvár 20. sz. f.	Polgárdi 3. sz. f.	Fenyőfő 3. sz. f.	Tata	Pápa 2. sz. f.	Alsó- szalmavár 1. sz. f.
c								
b								
a								

is voltak. Ezen az alapon kapcsolódik GILLET, S. (1959), PANA, J. (1966) nézetéhez, mely szerint a *Replidacna* sem mint genus, sem mint subgenus megnevezésként nem használható. Az ilyen zárszerkezet kialakulása az egyéni fejlődésben beállott rendellenesség következménye.

Az őslénytani vizsgálatoknak azt a célkitűzését, hogy a készülő geológiai térképezést biztos adatszolgáltatással támasszák alá, szolgálják a készülő faj- és genuszkartonok, amit az osztály mindhárom csoportja készít. Ebben a tervében cca. 8400 db rendszertani karton és 500 irodalmi karton készült el.

## THE PALEONTOLOGICAL SECTION'S WORK IN 1968

by

E. NAGY

The year 1968 was characterized, at the Paleontological Section too, by preparations for the Institute's Centenary.

The investigation of Eocene nannoplanktonic organisms in the Bakony Mountains by M. BÁLDI-BEKE of the *Microflora Group* led to the discrimination of independent nannoplanktonic zones within the Eocene.

The investigations of diatoms by M. HAJÓS in 1968 resulted in the discrimination of three diatom zones within the Miocene sedimentary cycle of North Hungary.

The comparative palynological investigations of the Miocene sediments of the Transdanubian Central Mountains and North Hungary were carried out by E. NAGY.

L. RÁKOSI continued the palynological study of the Paleogene deposits. As ascertained during the treatment of core material from numerous boreholes, the well-definable palynological horizons of the Eocene brown-coal facies can even be traced throughout the areas so far studied of the Hungarian Central Mountains.

While tracing on a palynological background the geological and biological prerequisites of coal formation, F. GÓCZÁN

investigated the Senonian basins of Homokbödöge and Ugod. Of the Cretaceous deposits cut by borehole Oroszlány-1825, he studied palynologically the Aptian clayey marls and the *Turrilites* marls. In this connection, 203 taxa were determined.

The results of the *Microfauna Group* can be summarized as follows:

K. MÉHES' investigations contributed to the understanding of the phylogeny and of the stratigraphic significance of the family *Orbitolinidae*.

M. SIDÓ carried out the foraminiferal study of Lower and Upper Cretaceous sequences (Aptian variegated Munieria clays and Aptian, Albian and Cenomanian Rotalipora-Turrilites marls). She continued the monographic elaboration of the Senonian Foraminifera. In addition, she cleared up the stratigraphic position of the formation known under the name "variegated *Globorotalia-Trochamminoides* clays".

A. ORAVECZ-SCHEFFER evaluated the quantitative changes of the ostracod species of some standard sections from the Vértes Mountains foreland.

The nummulites of the southern Bakony Mountains (Upper Ypresian and Lutetian) were investigated by M. JÁMBOR-KNESS.

Á. NAGY-GELLAI began in 1968 the large-scale investigation of the Foraminifera of the Oligocene of North Hungary. During the foraminiferal study of the North-Hungarian Miocene the basic fauna of the Helvetian Stage was studied by I. KORECZ-LAKY. In the Miocene of the vicinity of Budapest she discovered *Nonion bogdanowiczi*, a species so far unknown in the Sarmatian of this country.

M. KÖRPÁS-HÓDI of the *Macrofauna Group* carried out the investigation of the molluscs of Pannonian samples from several Transdanubian boreholes. She distinguished three mollusc horizons within the Lower Pannonian. The investigations yielded important taxonomic results concerning *Limnocardia* of irregular dentition.

M. BOHN-HAVAS obtained important results in the investigation of the genus *Rzehakia*. Investigations in North Hungary have pushed the problems of the *Oncophora* (*Rzehakia*) beds of Hungary into the fore.

A. KECSKEMÉTI-KÖRMENDY completed the systematic elaboration of the rich Eocene gastropods and lamellibranchs (114 gastropod, 74 lamellibranch and 1 scaphopod species) of the Dorog Basin. During the investigation of the Bakony Mountains Eocene mollusc fauna material of the four standard stratigraphic profiles presented at the Colloquium on Eocene Stratigraphy (Veim-pusztá, Reehegy, Szóc, Darvastó) was treated.

Punched cards for species and genera, being prepared by the staff of all of the three groups of the Section, are to support geological mapping under way by sound information which is the main objective of the Section's paleontological research.

## AZ ALSÓKRÉTA SELLITHYRIS SELLA (J. DE C. SOWERBY) TEREBRATULIDA-FAJ TEKNŐÉRINTKEZÉSI VONALÁNAK FEJLŐDÉSE AZ EGYEDFEJLŐDÉS FOLYAMÁN

Írta: DETRE CSABA

A *Terebratula sellae* fajt J. DE C. SOWERBY (1823) írta le Kent „Lower Greensand” rétegeiből. Később az európai kontinens számos helyéről ismertették. A régi irodalmakban található leírásai többnyire rövidek, nem terjednek ki valamennyi részletre. Az ábrázolások gyakran nélkülözik a faji jellegek kidomborítását. A *Terebratula sellae* faj az alsókréta egyik legelterjedtebb és legbizonytalanabbul körülhatárolható *Terebratulidá*jává vált.

MIDDLEMISS (1959) a *Terebratula sellae* fajra mint genotypusra felállította a *Sellithyris* nemzetséget. Az új nemzetségbe további fajokat is besorolt, amelyeket a kartámasztóváz árnyalati különbségei által választott el egymástól. Jelentősebb külső morfológiai eltérés csak a *S. upwarensis* (WALKER) esetében észlelhető.

A *Sellithyris sellae* faj SZMIRNOVA (1966) szerint a Krímben már a valangini emeletben megjelenik. Franciaországban a barrémi és apti emeletből ismert. Spanyolországban az apti és az albai emeletben jelentkezik. A faj akméja az alsóaptiban mutatkozik.

A „*Terebratula*” *sellae* faj modern értelmezésű taxonómiai helyzete még nincs tisztázva a németországi, svájci, valamint az erdélyi előfordulásokra vonatkozóan.

Magyarországi elterjedés: Először NOSZKY J. (1934) említi a *Terebratula sellae* fajt az alsóapti „orbitolinás, ostreás, brachiopodás, ostracodás, mészalgás agyagrétegekből”, valamint az aptiból az albai emeletbe átnyúló tömött mészkövekből is.

Az eddigi vizsgálataink szerint a *Sellithyris sellae* nálunk kizárólag az előbb említett alsóapti rétegekből ismert. Az orbitolinás mészkőből előkerült példányok nem azonosíthatók ezzel a fajjal.

Újabban KNAUER J. gyűjtései nyomán az É-i Bakony felsőalbai rétegeiből is ismertekké váltak *Sellithyris*-ek, melyeket két új fajba soroltunk be.

A *Sellithyris* fajok élettere a nyugodt vízi, sekély beltenger volt. Előfordulási helyein mindenütt nagy tömegben található.

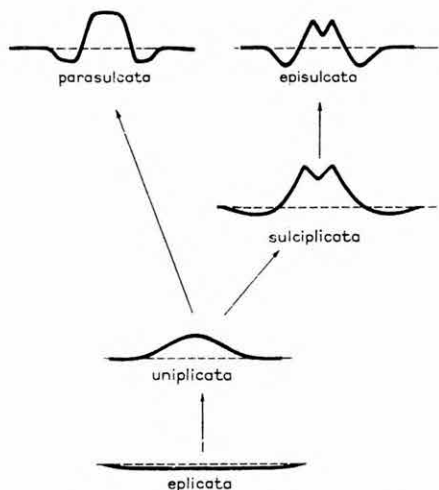
A Zirc környéki területrészen szintén nagy tömegben fordulnak elő. Az alsóapti rétegekben a legkülönbözőbb egyedfejlődési szakaszban levő példányai találhatók. Ez azt jelenti, hogy a telepek az életkörülmények gyors megváltozása következtében kipusztultak. A telepek kipusztulását a nyugodt vízi élettér gyors megváltozásával magyarázhatjuk. A telepeket a fellépő áramlá-

sok szétszakították. Ezzel magyarázható az is, hogy az egyes lelőhelyeken a fajnak közel azonos nagyságú, ill. azonos egyedfejlődési szakaszban levő tagjai találhatóak. Ez nyilván az áramlások által végzett szelekció eredménye: a nagyobb, idősebb egyedek kevésbé szállítottak el, mint a kisebb és könnyebb fiatal egyedek. Ezt megerősíti az a tény is, hogy a fiatal példányok többnyire erősebben koptatottak. Az ilyen lelőhelyeken a *S. sella* példányokkal együtt található *Loriolthyris* fajok is, melyektől lényegesen nagyobb Sz/H értékük segítségével jól elkülöníthetők. Ez a körülmény szintén a faj telepeinek szétszóródására, majd a különböző fajok telepeiből származó, közel azonos nagyságú példányok összemosására utal.

A Zirc környéki alsóapti rétegekből ismeretesek olyan lelőhelyek is, melyekből a *S. sella*-nak kizárólag nagy, idősebb példányai kerültek elő. Az ilyen lelőhelyek példányai igen jó megtartásúak. Ez esetben nem léptek fel olyan áramlások, melyek a telepeket szétszakították, és így a telepek eredeti helyükön temetődtek be. Ilyen esetekben csak *S. sella* példányok vannak együtt. Az ezen fosszilis teleptípusoknak az előbb említett áramlások által összerosztot-takhoz viszonyított kronológiai helyzete még tisztázatlan.

MIDDLEMISS (1962) kitűnő tanulmányában a *S. sella* angliai megjelenését illetően hasonló körülményeket vázol. Úgyancsak e dolgozatában kilátásba helyezte a faj egyedfejlődésének rekonstruálását az angliai példányok alapján.

A Zirc környéki példányok esetében szintén lehetőség nyílik a *S. sella*



1. ábra. A *Sellithyris sella* (J. DE C. SOW.) faj teknőérintkezési vonalának fejlődés-menete. (Az egyes típusok a RUDWICK 1959-éféle „commisure trace”-ábrázolás szerint vannak feltüntetve.)

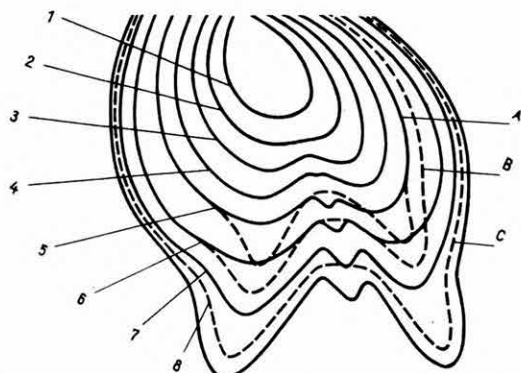
Fig. 1. Development of the commissure of *Sellithyris sella* (J. DE C. SOW.) (The individual stages are represented according to RUDWICK's 1959 "commisure trace" method)

faj morfo-ontogenezisének nyomon-követésére. Jelen dolgozatban csak a faj teknőérintkezési vonalának és ennek kapcsán néhány külső morfológiai tulajdonságának alakulását fogjuk nyomon követni a faj egyedfejlődése során.

MIDDLEMISS (1959) már nagy vonalakban említi a faj teknőérintkezési vonalának morfogeneziséét. A faj ontogenezise során négy egymást követő teknőérintkezési vonaltípust említ: a kezdeti „rectimarginate” utána az „uniplicate”, majd a kétséges „sulciplecata” és végül az „episulcata” szakaszt. MIDDLEMISS ugyanígy említést tesz „parasulcata” felnőtt példányokról is, de ezeket a fejlődési sorba nem illeszti bele.

A Zirc környéki példányok vizsgálata során az egyes fejlődési szakaszok egymásutánjai világosan nyomonkövethek voltak, ugyanígy az egyes teknőérintkezési vonaltípusok közötti átmenetek is.

A Zirc környéki példányok esetében, akár az angliai példányoknál is, a külső morfológiát illetően nagyfokú

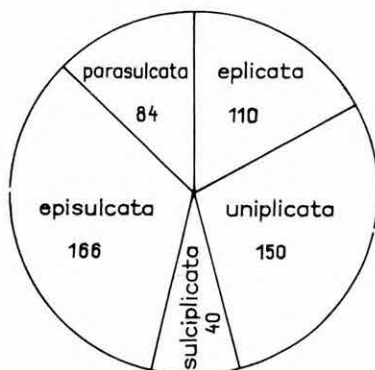


2. ábra. A *Sellithyris sella* faj teknőérintkezési vonalának fejlődésmenete perspektívikus ábrázolásban

1, 2 = eplicate szakasz, 3, 4 = uniplicate szakasz, 5, 6 = sulciplecate szakasz, 7, 8 = episulcate szakasz, A, B, C = parasulcate szakasz

Fig. 2. Development of the commissure of *Sellithyris sella* in perspective view

1, 2 = eplicate stage, 3, 4 = uniplicate stage, 5, 6 = sulciplecate stage, 7, 8 = episulcate stage, A, B, C = parasulcate stage



3. ábra. Az 550 vizsgált *S. sella* példány megoszlása az egyes teknőérintkezési típusok szerint

Fig. 3. Distribution of the 550 studied specimens by commissure types

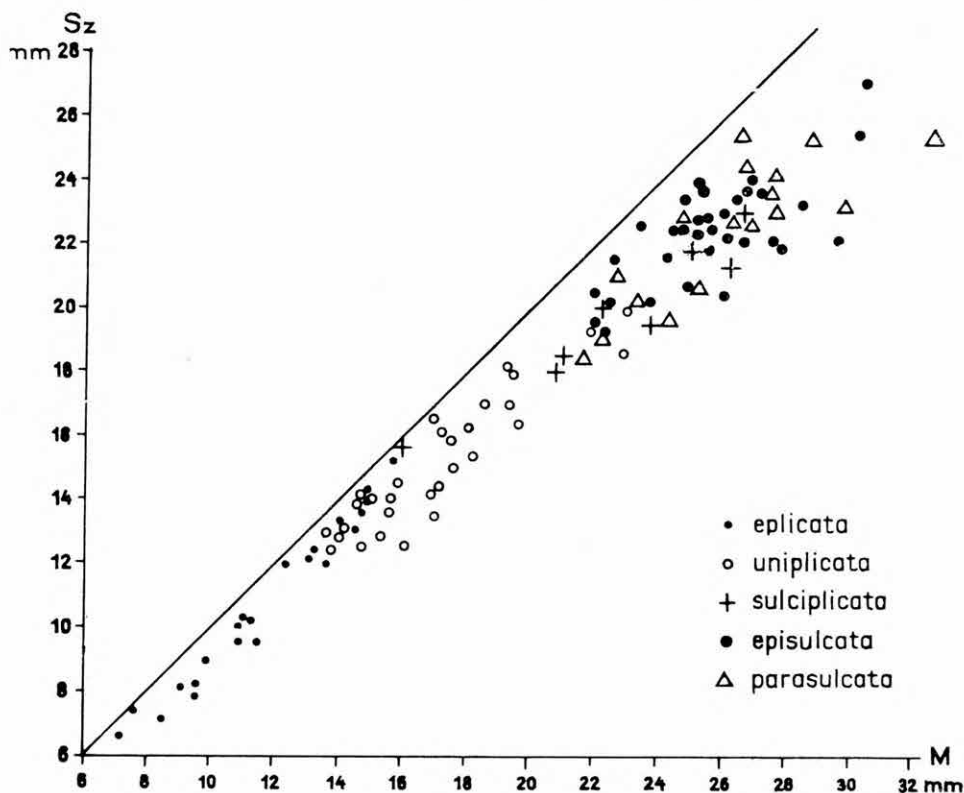
heteromorfia észlelhető; a belső szerkezeti bélyegek azonossága folytán a különböző külső morfológiával rendelkező példányokat is e fajban egyesíthetjük. A faj teknőérintkezési vonalának fejlődésmenete két ágra oszlik (1., 2. ábra).

Az uniplicate szakaszt követő szétválás miatt a *Sellithyris sella* faj külső morfológiai szempontból két infraspecifikus típusra osztható (episulcata és parasulcata típus). A két típus taxonómiai jelentőségével kapcsolatban egyelőre nem foglalunk állást. Ezzel kapcsolatban felvetődik ugyanis az a kérdés, hogy a külső vagy a belső morfológia-e a döntő a *Brachiopodák* osztályozásában és e probléma során eljutunk egészen az őslénytani fajfogalom nagy kérdőjelig.

Vizsgálataink során egyetlen lelőhelyről (Zirc, Tündérmajori-árok, „alsó lelőhely”, zöldesszürke agyag) származó 550 példányon állapítottuk meg a teknőérintkezési vonal típusát. A típusok közti megoszlást a 3. ábra mutatja.

Az 550 példány nagy része azonban nem volt olyan megtartású, hogy ezen finomabb méréseket lehetett volna végezni. Ezért valamennyi típus példányai közül kiválogattuk azoknak legjobb megtartású 1/5-ét. Az így kiválogatott 110 példányt vetettük részletes vizsgálat alá, az egyes típusok szerint külön-külön.

A diagramok (4–6. ábra), melyek a paraméterek közti viszonyokat ábrázolják, feltüntetik az egyedek teknőérintkezési vonalának típusát is. A diagramokon a méretek növekedése során az egyes teknőérintkezési vonaltípusok „mezői” jól elkülönülnek. Ez alól kivételek egyes morfogenetikailag „infantilis”-nak nevezhető példányok, melyek még az előző fejlődési szakasz „mezőjében” mutatkoznak és ugyanígy láthatók „koravén” egyedek is, me-



4. ábra. *S. sella*. Szélesség és magasság szerinti eloszlás

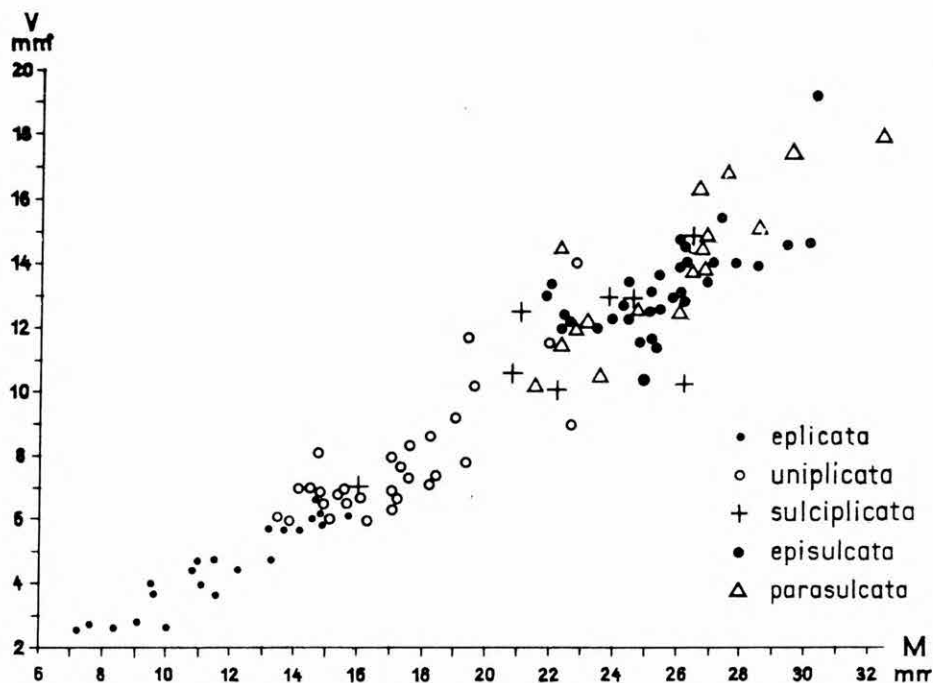
Fig. 4. *S. sella*. Distribution by width and height

lyek már a következő szakasz paramétereivel rendelkeznek. A két „felnőtt” típus, az episulcata és parasulcata „mezői” közt erős átfedés van.

A teknőérintkezési vonal fejlődését legszemléletesebben a RUDWICK (1959)-féle „commisure trace” révén ábrázolhatjuk (1. ábra). A teknőérintkezési vonal komplikáltságának mértékét, a természetben voltaképpen nem található ideális „rectimarginata”\*-hosszúságra redukált teknőérintkezési vonal és a valódi vonalhossz aránya adja meg (7. ábra). Ez az arányszám a teknőérintkezési vonalnak az egyedfejlődés során bekövetkező fokozatos komplikálódása miatt egyre csökken (8. ábra).

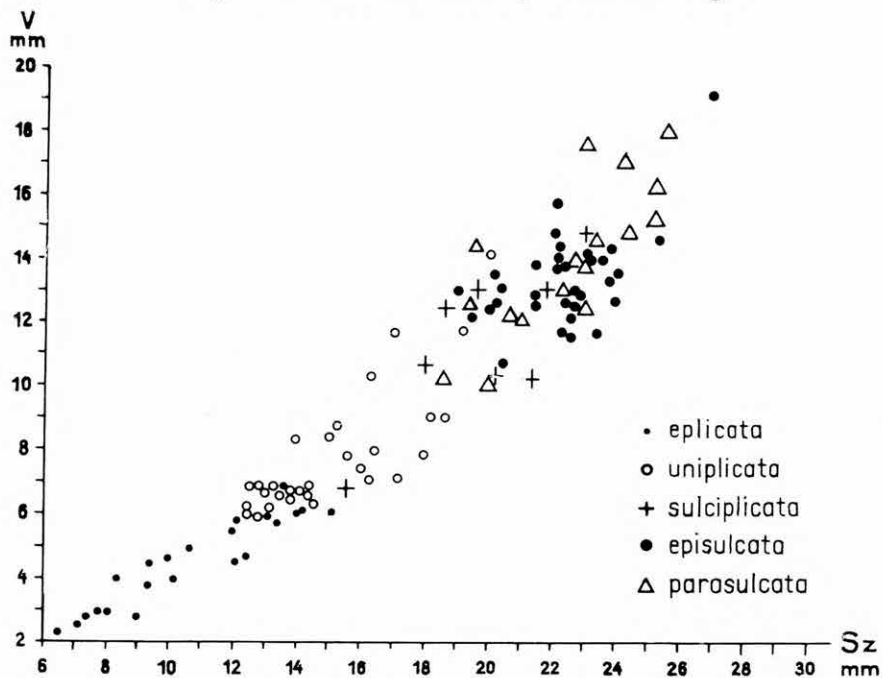
Most kövessük nyomon részleteiben is az egyes teknőérintkezési vonal fejlődési szakaszait.

\* Az angol és francia irodalomban használt „rectimarginate”, ill. „réctimarginé” kifejezés félreértéseket okozhat, egyrészt azért, mivel a természetben nem létező ideális „rectimarginata” típusú teknőérintkezési vonal tulajdonképpen síkgörbe. Másrészt azért is, mert a „rectimarginata” teknőérintkezési vonalnak is vannak enyhe hajlataik. Ezért célszerűbbnek tartjuk bevezetni az „eplicata” (redőzetlen) megjelölést.



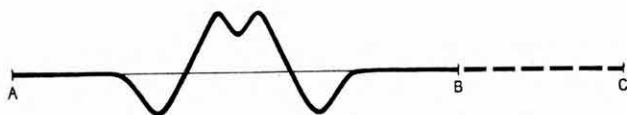
5. ábra. *S. sella*. Vastagság és magasság szerinti eloszlás

Fig. 5. *S. sella*. Distribution by volume and height



6. ábra. *S. sella*. Vastagság és szélesség szerinti eloszlás

Fig. 6. *S. sella*. Distribution by volume and width



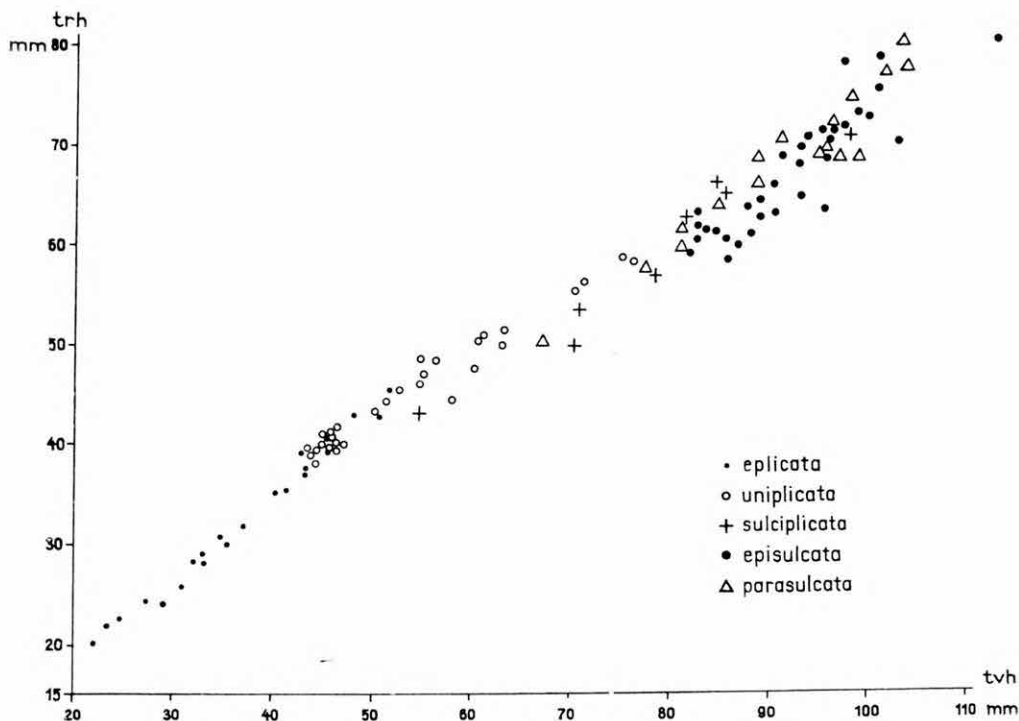
7. ábra. A teknőérintkezési vonal komplikáltsági fokának szemléltetése

$\overline{AB}$  = az ideális rectimarginata teknőérintkezésre redukált teknőérintkezési vonal hossza,  $\overline{AC}$  = a teknőérintkezési vonal valódi (kiegyenlített) hossza,  $\overline{AB}/\overline{AC}$  = teknőérintkezési vonal komplikáltsági foka

Fig. 7. "Grade of complication" of the commissure

$\overline{AB}$  = Length of the commissure reduced to the ideal rectimarginate commissure length,  $\overline{AC}$  = Original (unfolded) length of the commissure

$\overline{AB}/\overline{AC}$  = Degree of complication of the commissure



8. ábra. *S. sella*. A teknőérintkezési vonalnak az ideális rectimarginata típusra redukált hossza és a teknőérintkezési vonal valódi hossza szerinti eloszlás

trh = a teknő érintkezési vonalának az ideális rectimarginata-típusra redukált hosszúsága, tvh = a teknő érintkezési vonalának valódi hosszúsága

Fig. 8. Distribution by the length reduced to the ideal rectimarginate length and the original length

trh = Length of the commissure reduced to the ideal rectimarginate length, tvh = Original length of the commissure



1. *Eplicata* szakasz

A héj növekedésének kezdeti szakaszán a növekedésben az anterior és laterális (homloki és oldalsó) (kettő eredője: radiális) komponensekben a vertikális növekedési komponens lineáris. Ennek folytán a teknőérintkezési vonalban, mely egyúttal a teknők növekedő pereme is, nincsenek vertikális irányú elhajlások, azaz redők (plicae). A teknőknek a szimmetriasíkkal való metszete logaritmikus spirális alakot mutat.

Az *eplicata* példányok egyes méretarányai (vö. 1. sz. táblázattal):

<i>N:22</i>	<i>Szélső értékek</i>	<i>M</i>	<i>s</i>
<i>Sz/H</i>	0,79—0,97	0,90	—
<i>V/H</i>	0,29—0,46	0,37	—
<i>V/Sz</i>	0,32—0,50	0,41	—
<i>tkf</i>	0,84—0,94	0,869	0,027

*N*: mért egyedek száma

*H*: héj maximális hossza

*Sz*: héj maximális szélessége

*V*: héj maximális vastagsága

*tkf*: teknőérintkezési vonal komplikáltsági foka

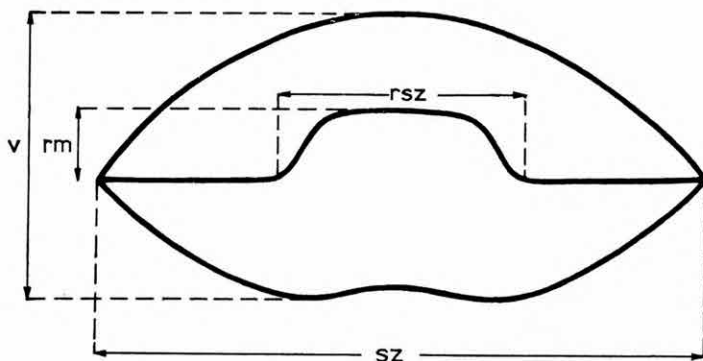
*M*: középérték

*s*: „standard” eltérés  $= \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{N-1}}$ , ahol:

*d*: az egyes értékeknek az átlagtól való eltérése

2. *Uniplicata* szakasz

Később a teknőérintkezési vonal anterior szakaszán a vertikális növekedési komponens a radiálishoz képest dorzális irányban megnövekszik, és így egy középső redő fejlődik ki, a teknőérintkezési vonal *uniplicata* típusúvá válik.



9. ábra. Az *uniplicata* típusú teknő homloki nézetének vázlata

*Sz* = szélesség, *V* = vastagság, *rm* = redő magassága, *rsz* = redő szélessége

Fig. 9. Sketch of the front-view of an uniplicate shell

*Sz* = width, *V* = volume, *rm* = height of plica, *rsz* = width of plica

Az uniplicata példányok méretarányai (vö. 2. sz. táblázattal):

<i>N:30</i>	<i>Szélső értékek</i>	<i>M</i>	<i>s</i>
Sz/H	0,78—0,97	0,879	—
V/H	0,36—0,61	0,449	—
V/Sz	0,41—0,70	0,509	—
rsz/Sz	0,32—1,22	—	—
rm/V	0,19—1,28	—	—
tkf	0,76—0,90	0,840	0,044
rsz/trh	0,06—0,42	—	—

rsz: (középső) redő szélessége

rm: (középső) redő magassága

trh: a teknőérintkezési vonal ideális rectimarginata típusra redukált hossza

Látható, hogy az rsz/Sz, rm/V, rsz/trh arányokban igen nagy különbségek mutatkoznak. Ez a redő fokozatos növekedéséből ered. A kis értékeket mutató példányoknál a redő még fejletlen, a nagy értékekkel rendelkező példányoknál már kifejezett.

Mint már említettük az uniplicata szakaszból két fejlődési ág indul ki. Először az episulcata típust követjük nyomon, melyhez az átmenetet a sulcificata fejlődési szakasz képezi.

### 3. Suleiplicata szakasz

A további növekedés során az uniplicata teknő redőjén, ha a vertikális növekedési komponens hasi irányban megnövekszik, a középső redőn két másodlagos redő alakul ki. A sulcificata típusú példányokból volt található a legkevesebb. Ez azt jelenti, hogy a faj egyedfejlődése során ez egy viszonylag rövid, átmeneti szakaszt jelent.

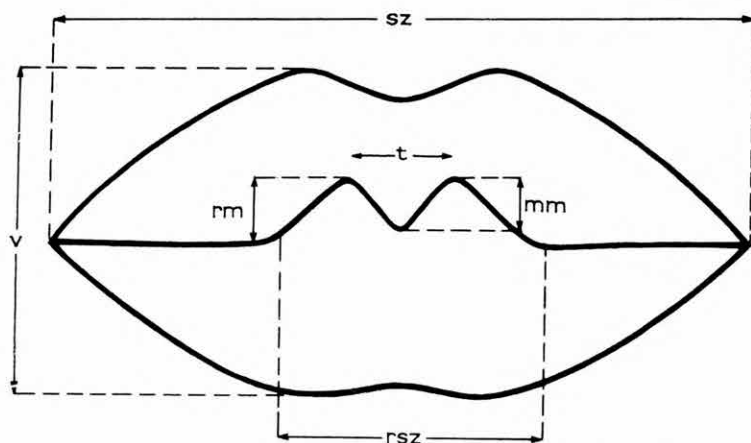
A sulcificata példányok méretarányai (vö. 3. sz. táblázattal):

<i>N: 8</i>	<i>Szélső értékek</i>	<i>M</i>	<i>s</i>
SZ/H	0,81—0,98	0,87	—
V/H	0,39—0,59	0,49	—
V/Sz	0,41—0,66	0,56	—
tkf	0,71—0,78	0,75	0,024
rsz/Sz	0,65—1,26	—	—
rsz/trh	0,21—0,46	—	—
rm/V	0,31—0,67	—	—
mm/t	0,25—0,46	—	—
mm/rm	0,52—0,17	—	—

mm: másodlagos redők magassága

t: a másodlagos redők csúcsainak egymástól való távolsága

Itt a rsz/Sz, rm/V, rsz/trh arányokban már lényegesen kisebb a szórás, mint az uniplicata példányok esetén. A középső redő a sulcificata szakaszban már lényegesen lassabban fejlődik tovább.



10. ábra. A sulcipleata típusú teknő homloki nézetének vázlata  
 Sz = szélesség, V = vastagság, rsz = főredő szélessége, rm = főredő magassága, mm = másodlagos redők magassága, t = másodlagos redők csúcsainak egymástól való távolsága

Fig. 10. Sketch of the front-view of a sulcipleate shell

Sz = width, V = volume, rsz = width of the primary plica, rm = height of the primary plica, mm = height of the secondary plicae, t = distance of the tops of the secondary plicae

#### 4. Episuleata szakasz

A sulcipleata szakaszt követően a teknőérintkezési vonal két oldalsó szakaszán a hasi irányú vertikális komponens lesz a domináns és így kétoldali redő alakul ki, mely révén episuleata redőzöttség jön létre. Az episuleata szakasz a *Sellithyris sella* faj egyik típusa egyedfejlődésének végső szakasza.

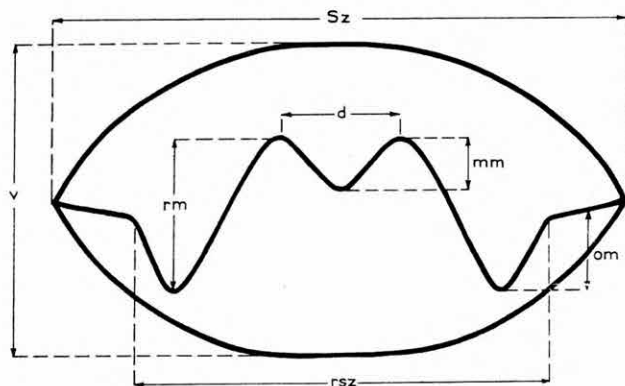
Az episuleata típusú példányok teknőérintkezési vonalának erőteljes laterális—radiális deflexiójuk van. Ezt a RUDWICK 1959-féle „commissure plane” által ábrázolhatjuk a legszemléletesebben (13. ábra).

Az episuleata példányok méretarányai (vö. 5. sz. táblázattal):

N: 33	Szélső értékek	M	s
Sz/H	0,74—0,96	0,873	—
V/H	0,41—0,63	0,517	—
V/Sz	0,49—0,71	0,591	—
tkf	0,66—0,80	0,726	0,030
rsz/Sz	0,63—1,73	—	—
rm/V	0,33—0,68	—	—
rsz/trh	0,23—0,53	—	—
lm/rm	0,32—0,71	—	—
mm/t	0,14—0,73	—	—
mm/rm	0,15—0,53	—	—

rsz: ez esetben a teknőérintkezési vonal egész deflektált szakaszának szélessége az ideális rectimarginata típusra redukálva

lm: laterális redők magassága

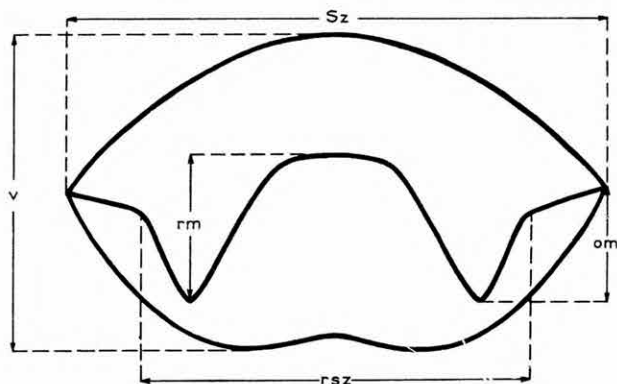


11. ábra. Az episulcata típusú teknő homloki nézetének vázlata

Sz = szélesség, V = vastagság, rsz = a teknőérintkezési vonal deflektált szakaszának hossza, rm = főredő magassága, mm = másodlagos redők magassága, d = másodlagos redők egymástól való távolsága, om = oldali redők magassága

Fig. 11. Sketch of the front-view of an episulcate shell

Sz = width, V = volume, rsz = length of the deflected stage of the commissure, rm = height of the primary plica, mm = height of the secondary plicae, d = spacing of the secondary plicae, om = height of the lateral plicae



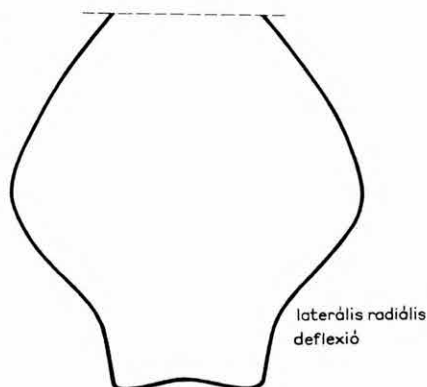
12. ábra. A parasulcata típusú teknő homloki nézetének vázlata

Sz = szélesség, V = vastagság, rsz = a teknőérintkezési vonal deflektált szakaszának hossza, rm = középső redő magassága, om = oldali redők magassága

Fig. 12. Sketch of the front-view of a parasulcate shell  
Sz = width, V = bulk, rsz = length of the deflected stage of the commissure, rm = height of the middle plica, om = height of the lateral plicae

13. ábra. *S. sella* felnőtt (episulcata és parasulcata) példányok teknőérintkezési vonala a RUDWICK (1959)-féle „commis sure plane”-en ábrázolva

Fig. 13. Commissure of adult specimens of *Sellithyris sella* represented according to RUDWICK's (1959) "commis sure plane" method



A legnagyobb  $lm/rm$ ,  $mm/t$ ,  $mm/rm$  arányok a legnagyobb (legidősebb) példányokon észlelhetők.

### 5. Parasulcata szakasz

A faj egyes példányainál az uniplicata szakaszt követően nem alakulnak ki másodlagos redők, hanem a hasi irányú laterális redők jönnek létre, ezzel az egyedek parasulcata típusú redőzöttséget vesznek fel. A parasulcata típus szintén az egyedfejlődés utolsó szakaszaként jelentkezik.

A parasulcata példányok teknőérintkezési vonalának szintén erős laterális radiális deflexiójuk van.

A p a r a s u l c a t a példányok méretarányai (vö. 4. sz. táblázattal):

$N: 17$	Szélső értékek	$M$	$s$
Sz/H	0,77—0,95	0,857	—
V/H	0,44—0,61	0,534	—
V/Sz	0,52—0,75	0,621	—
tkf	0,70—0,78	0,739	0,025
rsz/Sz	0,95—1,89	—	—
rm/V	0,42—0,86	—	—
rsz/krh	0,32—0,63	—	—
lm/rm	0,25—0,74	—	—

Az alsóapti *Sellithyris sella* fajnak az uniplicata szakaszt követő morfogenetikai szétválását alternatív gén-kapcsolással magyarázhatjuk. Az ökológiai feltételek következtében hol az episulcata, hol a parasulcata típus lép fel. Ezek az ökológiai feltételek a telepek zsúfoltságának mértéke, a szubsztrátum minősége stb. lehetnek.

Úgy tűnik, hogy a parasulcata típus a regresszív. Az É-i Bakony-i albai *Sellithyris*ek esetében ilyen formákkal már egyáltalán nem találkozunk, a felnőtt példányok kizárólag episulcata típusúak.

Az albai *Sellithyris*ek eddigi tanulmányozása során (részletes és átfogó vizsgálatuk még folyamatban van) kitűnt, hogy az alsóapti *S. sella* fajhoz ké-

pest morfogenezisük meggyorsult. A végső episulcata szakaszt a növekedés folyamán lényegesen előbb elérik, bár a legnagyobb példányok mérete nagyjából egyezik a *S. sella*-kéval. Az albai felnőtt példányok laterális és másodlagos redői erősen fejlettek, az episulcata jelleg sokkal markánsabb. A külső morfológia filogenetikus változását a belső morfológia lényegesen kisebb mértékben követi.

A további, folyamatban levő vizsgálatok célja a *Sellithyris sella*, valamint az albai *Sellithyris* fajok teljes morfo-ontogenezisének rekonstruálása és ennek kapcsán a *Sellithyrinae* alcsaládon belüli filogenetikai kapcsolatok tisztázása lesz.

1. táblázat

A vizsgált *eplicata* példányok mérete és méretarányai (mm-ben)

H	Sz	V	Sz/H	V/H	V/Sz	trh	tvh	tkf
7,2	6,6	2,4	0,91	0,33	0,36	20,0	22,0	0,90
9,8	7,5	2,8	0,96	0,35	0,37	22,0	23,6	0,94
8,4	7,1	2,7	0,84	0,32	0,38	22,5	24,5	0,91
9,1	8,1	2,9	0,89	0,31	0,35	24,5	27,5	0,89
9,5	8,2	4,0	0,86	0,42	0,48	29,0	33,5	0,86
9,6	7,9	2,9	0,82	0,30	0,36	24,0	28,5	0,84
10,0	9,0	2,9	0,90	0,29	0,32	26,0	30,6	0,84
10,9	9,6	4,5	0,88	0,41	0,46	28,3	32,5	0,87
11,0	10,0	4,6	0,90	0,41	0,46	30,0	35,5	0,84
11,1	10,2	4,0	0,91	0,36	0,39	30,5	35,0	0,87
11,6	10,6	4,9	0,91	0,42	0,46	32,0	37,0	0,86
11,7	9,5	3,7	0,79	0,31	0,38	28,0	33,0	0,84
12,4	12,0	4,5	0,96	0,36	0,37	37,5	43,5	0,86
13,1	12,1	5,9	0,92	0,45	0,48	35,5	41,5	0,85
13,3	12,3	4,7	0,92	0,35	0,38	39,0	45,5	0,85
13,7	12,0	5,8	0,87	0,42	0,48	37,0	44,0	0,84
14,1	13,5	5,8	0,95	0,41	0,42	40,3	45,5	0,88
14,6	13,1	6,0	0,89	0,41	0,45	35,5	40,5	0,87
14,7	13,7	6,9	0,93	0,46	0,50	38,9	42,7	0,89
14,9	14,2	6,1	0,95	0,40	0,42	42,9	48,0	0,89
15,0	14,0	6,0	0,93	0,40	0,42	43,0	50,5	0,85
15,7	15,3	6,1	0,97	0,38	0,39	46,0	51,5	0,89

A vizsgált uniplicata példányok mérete és méretaránya (mm-ben)

H	Sz	V	Sz/H	V/H	V/Sz	trh	tvh	tkf	rsz	rm	rsz/Sz	rm/v	rsz/trh
13,7	13,0	6,2	0,94	0,45	0,47	40,5	46,0	0,88	5,0	3,0	0,38	0,48	0,12
13,8	12,5	6,0	0,90	0,43	0,48	41,5	47,0	0,88	4,0	1,7	0,32	0,28	0,09
14,1	12,8	7,1	0,90	0,50	0,55	38,5	43,2	0,89	11,8	1,4	0,92	0,19	0,30
14,5	13,1	6,8	0,90	0,46	0,51	39,0	46,5	0,83	13,6	2,5	1,03	0,36	0,35
14,7	14,0	8,2	0,95	0,55	0,58	38,0	44,5	0,85	15,0	2,1	1,07	0,25	0,39
14,8	13,9	6,6	0,93	0,44	0,47	39,8	44,6	0,89	17,0	1,2	1,22	0,36	0,42
14,9	12,5	6,2	0,83	0,41	0,49	43,0	50,5	0,85	3,0	3,5	0,32	0,56	0,06
15,0	14,1	6,8	0,94	0,45	0,48	41,0	45,5	0,90	14,0	1,3	0,99	0,19	0,34
15,7	12,9	7,0	0,82	0,44	0,54	39,6	44,2	0,89	14,8	4,5	1,14	0,64	0,37
15,8	14,0	6,9	0,88	0,43	0,49	40,2	45,5	0,87	17,0	1,6	1,21	0,23	0,42
15,8	13,6	6,6	0,86	0,41	0,48	44,6	52,0	0,85	5,5	8,5	0,40	1,28	0,12
16,2	12,7	6,0	0,78	0,37	0,47	40,4	47,0	0,85	14,5	1,9	1,14	0,31	0,35
16,0	14,4	6,9	0,90	0,43	0,47	39,7	45,5	0,85	13,6	2,5	1,12	0,26	0,40
17,0	16,6	8,0	0,97	0,47	0,48	48,5	55,0	0,88	16,3	2,5	0,98	0,31	0,33
17,1	13,5	7,0	0,78	0,40	0,51	40,5	45,0	0,89	13,5	2,4	1,00	0,34	0,33
17,2	14,5	6,3	0,84	0,36	0,43	46,0	55,0	0,83	15,8	4,5	1,08	0,71	0,34
17,2	14,2	6,9	0,82	0,40	0,48	40,6	45,5	0,89	15,3	5,0	1,07	0,72	0,37
17,3	16,0	7,4	0,92	0,42	0,46	47,5	55,5	0,85	16,0	4,4	1,00	0,59	0,33
17,4	15,9	7,7	0,91	0,44	0,48	48,0	57,0	0,84	13,0	2,0	0,81	0,27	0,27
17,8	15,0	8,3	0,84	0,46	0,55	47,7	60,5	0,78	14,0	4,0	0,93	0,48	0,29
18,1	16,3	7,0	0,90	0,38	0,42	45,5	52,5	0,86	13,0	1,7	0,79	0,24	0,28
18,2	15,4	8,8	0,84	0,48	0,57	50,0	63,5	0,78	16,2	4,0	1,05	0,45	0,33
18,4	17,1	7,1	0,92	0,38	0,41	51,8	63,5	0,81	20,5	6,3	1,19	0,88	0,39
19,2	18,1	9,1	0,94	0,47	0,50	50,8	61,5	0,82	20,0	3,8	1,10	0,41	0,39
19,3	18,0	7,9	0,93	0,40	0,43	56,1	72,0	0,77	20,0	4,7	1,11	0,59	0,35
19,6	17,0	11,8	0,86	0,60	0,69	51,5	60,5	0,84	17,0	3,6	1,00	0,30	0,34
19,8	16,4	10,2	0,82	0,51	0,62	44,7	58,0	0,77	14,0	4,3	0,85	0,37	0,31
22,0	19,2	11,9	0,87	0,54	0,61	58,3	76,5	0,76	20,3	6,5	1,05	0,54	0,34
22,8	18,8	9,0	0,82	0,39	0,47	55,6	70,5	0,78	13,0	3,3	0,69	0,36	0,23
22,9	20,0	14,1	0,87	0,61	0,70	59,3	76,0	0,78	21,0	5,7	1,05	0,40	0,35



3. táblázat

A vizsgált sulclicatfa példányok méretei és méretarányai (mm-ben)

H	Sz	V	Sz/H	V/H	V/Sz	trh	tvh	tkf	rsz	rm	rsz/Sz	rm/V	rsz/trh	mm	t	mm/t	mm/rm
16,0	15,8	6,6	0,98	0,41	0,41	43,0	55,0	0,78	20,0	3,8	1,26	0,57	0,46	2,0	6,5	0,31	0,52
20,9	18,0	10,7	0,86	0,51	0,59	54,2	71,0	0,76	16,5	3,4	0,91	0,31	0,30	1,0	4,0	0,25	0,29
21,0	18,6	12,4	0,88	0,59	0,66	50,2	70,5	0,71	15,1	6,5	0,81	0,52	0,30	1,8	5,2	0,34	0,27
22,1	20,2	10,2	0,91	0,46	0,50	57,0	78,5	0,72	13,3	4,7	0,65	0,46	0,23	1,7	6,2	0,27	0,36
23,8	19,6	13,0	0,82	0,54	0,66	62,7	82,0	0,76	16,5	6,6	0,84	0,50	0,26	2,2	4,7	0,46	0,33
24,5	21,9	13,1	0,89	0,53	0,59	71,8	98,0	0,73	15,5	8,2	0,70	0,62	0,21	1,4	4,7	0,29	0,17
26,1	21,4	10,2	0,81	0,39	0,47	66,5	85,0	0,78	17,3	4,2	0,80	0,41	0,26	1,7	4,0	0,42	0,40
26,5	23,1	14,9	0,87	0,56	0,64	65,3	85,5	0,76	20,0	10,1	0,86	0,67	0,30	3,2	7,2	0,44	0,31

A vizsgált paraszuleata példányok méretei és méretarányai (mm-ben)

H	Sz	V	Sz/H	V/H	V/Sz	trh	twh	tkf	rsz	rm	rsz/Sz	rm/V	rsz/trh	lm	lm/rm
21,7	18,6	10,3	0,85	0,47	0,55	56,4	77,5	0,72	21,3	6,2	1,14	0,60	0,37	2,0	0,32
22,2	19,2	12,8	0,86	0,57	0,66	50,8	67,6	0,75	23,8	5,5	1,23	0,42	0,46	2,8	0,50
22,7	21,1	12,1	0,92	0,53	0,57	60,0	82,0	0,72	25,3	6,7	1,19	0,55	0,42	5,0	0,74
23,7	20,3	10,6	0,85	0,44	0,52	64,5	85,0	0,75	32,0	7,6	1,57	0,71	0,49	4,0	0,52
24,5	19,7	14,6	0,80	0,59	0,74	66,5	89,0	0,72	27,6	6,2	1,40	0,42	0,42	2,0	0,32
24,8	22,7	13,1	0,91	0,52	0,58	68,5	96,0	0,71	33,0	7,8	1,45	0,59	0,48	2,0	0,25
25,1	20,8	12,2	0,83	0,49	0,59	62,6	82,0	0,76	39,3	10,5	1,89	0,86	0,63	4,1	0,39
26,1	22,9	12,4	0,87	0,47	0,54	69,1	89,0	0,78	35,6	6,3	1,54	0,50	0,51	2,5	0,40
26,6	22,8	14,0	0,85	0,52	0,61	68,4	97,0	0,70	33,0	8,5	1,44	0,60	0,48	3,5	0,41
26,7	25,4	16,3	0,95	0,61	0,64	78,0	104,0	0,75	31,3	7,9	1,23	0,48	0,40	3,6	0,52
26,8	24,5	14,9	0,91	0,55	0,60	68,1	94,5	0,72	30,0	7,2	1,23	0,48	0,44	2,7	0,37
27,0	23,7	14,7	0,87	0,54	0,62	69,0	99,0	0,70	22,6	8,2	0,95	0,55	0,32	2,0	0,24
27,6	23,0	14,0	0,83	0,50	0,60	70,7	92,0	0,76	26,8	6,5	1,16	0,46	0,37	3,2	0,49
27,7	24,2	17,0	0,87	0,61	0,70	72,0	96,5	0,74	25,5	8,3	1,05	0,48	0,35	4,0	0,50
28,8	25,2	15,0	0,87	0,53	0,59	75,1	98,0	0,76	28,0	6,8	1,10	0,45	0,37	3,7	0,54
29,8	23,2	17,6	0,77	0,59	0,75	77,5	102,0	0,75	46,0	7,8	1,98	0,44	0,59	4,0	0,51
32,7	25,5	18,0	0,77	0,55	0,70	81,3	103,1	0,78	30,2	8,9	1,18	0,49	0,37	5,0	0,56

## A vizsgált episulcata példányok

H	Sz	V	Sz/H	V/H	V/Sz	trH	tvh	tkf	rsz
22,0	20,4	13,3	0,92	0,60	0,65	64,1	96,5	0,66	30,8
22,1	19,3	13,0	0,87	0,58	0,67	62,4	83,0	0,75	12,2
22,4	19,5	12,1	0,87	0,54	0,62	59,6	82,2	0,72	21,8
22,6	21,8	12,4	0,96	0,54	0,56	59,0	86,5	0,68	26,3
22,6	20,3	12,6	0,89	0,55	0,62	63,0	90,5	0,69	24,5
23,6	22,8	12,1	0,96	0,51	0,53	62,0	88,5	0,70	25,0
23,9	20,3	12,6	0,84	0,52	0,62	63,7	82,0	0,77	26,9
24,1	21,8	12,8	0,90	0,53	0,58	61,0	86,0	0,70	24,6
24,3	22,4	13,6	0,92	0,55	0,60	68,2	93,6	0,72	29,0
24,4	22,5	12,3	0,92	0,50	0,54	64,6	88,0	0,73	29,5
24,9	23,6	11,7	0,94	0,46	0,49	61,8	84,0	0,73	24,6
25,0	20,8	10,4	0,83	0,41	0,50	70,8	94,1	0,75	22,0
25,2	22,3	11,8	0,88	0,47	0,52	60,5	83,6	0,72	24,5
25,2	22,6	11,5	0,89	0,45	0,50	61,0	87,0	0,70	24,2
25,2	24,0	12,6	0,95	0,50	0,52	73,3	100,0	0,73	24,6
25,3	23,9	13,2	0,94	0,52	0,55	63,2	84,5	0,74	22,0
25,4	22,8	12,7	0,89	0,50	0,55	63,8	89,1	0,71	23,3
25,6	21,9	13,9	0,85	0,54	0,63	70,7	102,6	0,68	24,0
25,8	22,6	13,0	0,87	0,50	0,57	64,9	89,6	0,72	28,5
26,0	20,3	13,1	0,78	0,50	0,64	72,4	95,6	0,75	22,0
26,1	23,0	12,8	0,88	0,49	0,55	72,1	97,5	0,73	40,0
26,1	22,2	14,1	0,85	0,54	0,63	69,3	91,6	0,75	16,0
26,3	23,2	14,2	0,88	0,53	0,61	68,5	96,0	0,71	34,0
26,4	23,8	14,4	0,90	0,54	0,60	70,8	96,5	0,73	26,5
26,5	22,1	14,8	0,83	0,55	0,66	72,4	97,1	0,74	21,5
26,9	24,0	13,3	0,89	0,49	0,55	66,6	90,6	0,73	22,7
27,1	23,8	14,1	0,86	0,52	0,59	70,2	93,1	0,75	26,5
27,6	22,2	15,6	0,80	0,56	0,70	65,0	93,0	0,69	34,5
27,8	22,0	14,1	0,79	0,50	0,64	73,1	98,6	0,74	23,5
28,5	23,3	14,1	0,81	0,49	0,60	76,0	100,6	0,75	24,5
29,6	22,1	14,5	0,74	0,48	0,66	79,5	101,2	0,78	16,4
30,2	25,5	14,6	0,84	0,48	0,57	78,2	97,1	0,80	34,7
30,3	27,0	19,2	0,89	0,63	0,71	81,5	113,0	0,72	37,6

5. táblázat

## méretei és méretarányai (mm-ben)

rm	rsz/Sz	rm/V	rsz/trh	mm	t	mm/t	mm/rm	lm	lm/rm
8,0	1,50	0,60	0,47	1,7	6,2	0,27	0,21	3,8	0,47
7,3	0,63	0,56	0,19	3,0	4,1	0,73	0,41	4,5	0,61
6,6	1,11	0,54	0,36	2,4	3,7	0,64	0,36	4,3	0,65
9,8	1,20	0,79	0,44	2,0	8,0	0,25	0,20	5,0	0,51
6,4	1,20	0,50	0,38	1,5	5,4	0,27	0,23	3,5	0,54
7,2	1,09	0,59	0,40	2,6	5,6	0,46	0,36	4,0	0,55
4,2	1,32	0,33	0,42	1,2	8,3	0,14	0,28	3,2	0,76
6,8	1,12	0,53	0,40	2,4	4,4	0,54	0,35	4,0	0,58
7,6	1,29	0,55	0,42	2,8	5,0	0,56	0,36	4,0	0,52
6,7	1,31	0,54	0,45	2,6	10,0	0,24	0,38	3,6	0,53
6,1	1,04	0,52	0,39	1,8	5,9	0,30	0,29	2,7	0,44
5,8	1,05	0,55	0,31	2,2	5,3	0,41	0,38	4,0	0,69
6,1	1,09	0,51	0,40	1,9	7,6	0,25	0,31	3,8	0,62
7,9	1,07	0,68	0,39	3,4	4,2	0,80	0,43	4,2	0,53
6,6	1,02	0,52	0,33	1,1	4,1	0,26	0,16	2,6	0,39
5,8	0,92	0,43	0,34	2,0	4,8	0,41	0,34	4,0	0,68
7,2	1,02	0,56	0,36	3,3	5,0	0,66	0,45	3,9	0,54
8,9	1,09	0,64	0,33	2,9	4,3	0,67	0,32	4,2	0,47
8,4	1,26	0,64	0,43	2,8	4,8	0,58	0,33	4,0	0,47
8,8	1,08	0,67	0,30	1,9	4,1	0,46	0,21	4,2	0,47
7,3	1,73	0,57	0,55	3,8	7,5	0,51	0,52	4,8	0,65
7,8	0,72	0,55	0,23	2,8	4,5	0,62	0,35	4,2	0,53
8,5	1,46	0,59	0,49	2,6	6,8	0,38	0,30	4,6	0,54
7,6	1,11	0,52	0,37	2,0	5,7	0,35	0,26	4,0	0,52
8,7	0,97	0,58	0,29	3,7	5,8	0,63	0,42	4,5	0,51
7,6	1,15	0,57	0,41	3,2	4,7	0,68	0,42	4,6	0,60
9,3	1,11	0,65	0,37	2,2	8,2	0,26	0,23	4,0	0,43
10,4	1,59	0,66	0,53	5,0	8,5	0,58	0,48	3,6	0,34
7,8	1,29	0,55	0,38	2,5	7,5	0,33	0,32	2,9	0,37
8,6	1,05	0,60	0,32	1,4	7,0	0,20	0,16	3,9	0,45
7,0	0,75	0,48	0,20	2,3	4,4	0,52	0,32	2,5	0,32
6,3	1,36	0,43	0,44	1,0	6,1	0,16	0,15	4,5	0,71
12,2	1,39	0,63	0,46	3,8	10,3	0,36	0,31	6,7	0,54

## IRODALOM

- CASEY, R. 1961: The stratigraphical palaeontology of the Lower Greensand. — *Palaeontology*, Vol. 3, Pt. 4, pp. 487—621, pl. 77—84.
- COQUAND, H. 1866: Monographie paléontologique aptien de l'Espagne. — *Mém. Soc. d'émulation de Provence*, t. III, 221 p., 28 pl.
- DAVIDSON, TH. 1852—1855: A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. Pt. 2: Cretaceous Brachiopoda. — *Palaeontogr. Soc. London*, 117 p., XII pls.
- DETRE Cs. 1968: Bakonyi krétaidőszaki Terebratulidák vizsgálata. — *Kézirat*, 16 p., 5 ábra, 1 tábla, 1 táblázat, MÁFI Adattár.
- FÜLÖP J. 1961: A Bakony hegység alsókréta-kori képződményei. — *Disszertáció, kézirat*. 171 p., 31 mell., 51 ábra.
- FÜLÖP J. 1964: A Bakony hegység alsókréta (berriazi-apti) képződményei. — *Geol. Hung.*, ser. geol., tom. 13, pp. 1—75.
- IMBRIE, J. 1956: Biometrical Methods in the Study of Invertebrate Fossils. — *Bull. of the American Museum of Nat. Hist.* vol. 108, art. 2, pp. 211—252, fig. 1—10, tbl. 1—7.
- JEKELIUS, E. 1915: A Brassói hegyek mezozóos faunája. II. A Brassói neokom. — *Földt. Int. Évk.* 23., pp. 102—119, 122—123.
- KILIAN, W.—REBOUL, P. 1915: Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France. — *Mém. pour serv. à l'explication de la Carte Géol. détail de la France*, pp. 288, pl. 17.
- MIDDLEMISS, F. A. 1959: English Aptian Terebratulidae. — *Palaeontology*, vol. 2, pt. 1, pp. 94—142, pls. 15—18.
- MIDDLEMISS, F. A. 1962: Brachiopod Ecology and Lower Greensand Palaeogeography. — *Palaeontology*, vol. 5, pt. 2, pp. 253—267, 4 figs.
- MIDDLEMISS, F. A. 1968: Brachiopodes du Crétacé Inférieur des Corbières Orientales (Aude). — *Ann. de Paléont. (Invertébrés)*, t. LIV., fasc. 2, pp. 173—197, 12 figs., pl. A, B, C.
- MUIR WOOD, H. M. 1965: Mesozoic and Cenozoic Terebratulida. — In Moore, R. C. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part "H": Brachiopoda*, pp. H762—H857.
- NOSZKY J. JR. 1934: Adatok az É-i Bakony kréta képződményeinek ismeretéhez. — *Földt. Közl.* 64. k., pp. 99—136.
- D'ORBIGNY, A. 1847—1849: *Paléontologie Française. Terrains Crétacés, IV: Brachiopodes*. 390 p., Atlas: pl. 490—599. Paris, V. Masson.
- PICTET, F. J. 1872: Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte Croix. 5<sup>e</sup> partie (terminée par de Loriol, P.) — *Matériaux pour paléontologie Suisse*. (Genève, Bâle, Lyon), 158 p., pl. CXC—CCVIII.
- ROLLET, A. 1968: Étude de *Gallienithyris galliennei galliennei* (D'ORBIGNY) et des formes voisines (Brachiopodes). — *Ann. de Paléontologie (Invertébrés)*, t. LIV., fasc. 2, pp. 137—165, pl. A, B, 8 figs.
- RUDWICK, M. J. S. 1959: The Growth and Form of Brachiopod Shells. — *Geol. Magazine*, vol. 96., no. 1, pp. 1—24, figs. 1—14.
- RUDWICK, M. J. S. 1968: Some analytic methods in the study of ontogeny in fossils with accretionary skeletons. — *Journ. of Paleont.*, vol. 42, Supplement to No. 5. pp. 35—49., figs. 1—16.

- SCHLOENBACH, U. 1866: Über die Brachiopoden aus dem unteren Gault von Achaus in Westphalen. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch., Bd. 18., pp. 364—376.
- SOWERBY, J. DE C. 1825: The Mineral Conchology of Great Britain, 5. 171 pp. 408—502.
- SZMIRNOVA, T. N. 1966: Znacsenyje Brahiopoda dlja sztratigraficeszskovo raszcslenyenyja nyizsnyemelovüh otlozsenyja Kríma i Szevernovo Kavkaza. — Veszť. moszkov. Univ., Geol., no. 5, pp. 73—78.
- WILLIAMS, A.—ROWELL, A. J. 1965: Morphology. — In Moore, R. C. (ed.): Treat. Inv. Pal. pt. "H", pp. H57—H155.

## I. Tábla — Plate I

1. a, b, c, d. *Sellithyris sella* (J. DE C. Sow.). Eplicata fejlődési szakaszt feltüntető példány. Zirc, Tündérmajori-árok, „alsó lelőhely” alsóapti agyagból. Nemzeti Múzeum gyűjteményéből; l. sz.: M 63 1633/1, IFJ. NOSZKY J. gyűjtése
2. a, b, c, d. Ua. M. 1633/2
3. a, b, c, d. *Sellithyris sella* (J. DE C. Sow.). Uniplicata fejlődési szakaszt feltüntető példány. Zirc, Tündérmajori-árok, „alsó lelőhely” alsóapti agyagból. Nemzeti Múzeum gyűjteményéből; l. sz.: M 63 1633/3, IFJ. NOSZKY J. gyűjtése
4. a, b, c, d. Ua. M 63 1633/4
5. a, b, c, d. *Sellithyris sella* (J. DE C. Sow.). A példány a sulciplicata fejlődési szakasz kezdeti nyomait tünteti fel. Zirc, Tündérmajori-árok, „alsó lelőhely” alsóapti agyagból. Nemzeti Múzeum gyűjteményéből; l. sz.: M 63 1633/5, IFJ. NOSZKY J. gyűjtése

a: háti nézet  
b: hasi nézet  
c: oldalsó nézet  
d: homloki nézet

Méretarány: 1:1

Fotó: Pellérdyné



1a



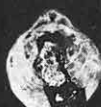
1b



1c



1d



2a



2b



2c



2d



3a



3b



3c



3d



4a



4b



4c



4d



5a



5b



5c



5d



## II. Tábla — Plate II

1. a, b, c, d. *Sellithyris sella* (J. DE C. Sow.). A példány a sulcificata fejlődési szakasz kezdeti nyomait tünteti fel. Zirc, Tündérmajori-árok, „alsó lelőhely” alsóapti agyagból. Nemzeti Múzeum gyűjteményéből; l. sz.: M 63 1633/6, IFJ. NOSZKY J. gyűjtése
2. a, b, c, d. *Sellithyris sella* (J. DE C. Sow.). Sulcificata fejlődési szakaszt feltüntető példány. Zirc, Tündérmajori-árok, „alsó lelőhely” alsóapti agyagból. Nemzeti Múzeum gyűjteményéből; l. sz.: M 54 709/1, IFJ. NOSZKY J. gyűjtése
3. a, b, c, d. Ua. M 54 709/2
4. a, b, c, d. *Sellithyris sella* (J. DE C. Sow.). Episulcata fejlődési szakaszt feltüntető példány. Zirc, Tündérmajori-árok, „alsó lelőhely” alsóapti agyagból. Nemzeti Múzeum gyűjteményéből; l. sz.: M 54 709/3, IFJ. NOSZKY J. gyűjtése

a: háti nézet

b: hasi nézet

c: oldalsó nézet

d: homloki nézet

Méretarány: 1:1

Fotó: Pellérdyné



1a



1b



1c



1d



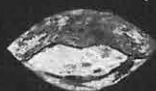
2a



2b



2c



2d



3a



3b



3c



3d



4a



4b



4c



4d

THE DEVELOPMENT OF THE COMMISSURE OF THE  
LOWER CRETACEOUS TEREBRATULID SELLITHYRIS  
SELLA (J. DE C. SOW.) IN THE COURSE OF ONTOGENY

by

CS. DETRE

In Hungary the terebratulid *Sellithyris sella* (J. DE C. SOW.) occurs in the Lower Aptian beds of the Bakony Mountains. The numerous specimens found here make the study of the morphogenesis of this species possible. In this paper the commissures of 110 specimens of different ontogenetic stages from one locality are considered. According to the author's results, the commissures become uniplicate after the initial eplicate stage. Later, the morphogenesis proceeds on two different lines (Figs. 1, 2). The uniplicate stage is followed either by the sulciplicate first, and thereafter by the final episulcate, or the uniplicate commissure develops into the final parasulcate type. The infraspecific type turned out to be regressive in the course of phylogeny, as it does not occur among the Albian *Sellithyris* species (still under investigation). The sulciplicate type has not been found either, indicating that these species were in this morphogenetic stage for a very short time. When reaching the different morphogenetic stages, the Albian *Sellithyris* species compared to the Aptian ones, are of smaller size, whereas the sizes of the adult specimens are roughly the same. This indicates the speeding up of the morphogenesis of the genus *Sellithyris* during phylogeny.

The dimensions and scales of the commissures are given here for the 110 specimens so far investigated, together with their statistical evaluation.

## ADALÉKOK A CSIGAHÁZAK GEOMETRIÁJÁHOZ

Írta: JASKÓ TAMÁS

A XIX. század közepén két kutató, az angol MOSELEY és a német NAUMANN egymástól függetlenül csaknem egyszerre jutott arra a gondolatra, hogy a puhatestűek vázalkotásában geometriai törvényszerűséget keressen. Számos példány mérésével bizonyították, hogy a csigák és lábasfejűek kanyarulatai logaritmikus spirális alakúak (MOSELEY, H. 1838, NAUMANN, C. F. 1845).

Ez azonban csak újrafelfedezés volt. A dolog lényegét ugyanis már 1659 előtt felismerte CHRISTOPHER WRENN, mint azt WALLIS, J. 1659-ben megjelent könyvében leírja: (a logaritmikus spirális) „... megfigyelte a mi WRENNIUSUNK... annak segítségével a kagyló és csiga héjakat is méri. Megbecsüli, különösen nagy valószínűséggel, hogy e héjak nem mások, mint betekeredett piramisok (= kúpok) amelyek tengelye ily módon spirális; mégpedig nem fekvő síkban, hanem fokozatosan emelkedve (egyenesen álló tengely körül).”

Ez annál is meglepőbb, mert magát a logaritmikus spirális csak nem sokkal előbb, 1638-ban fedezte fel DESCARTES, s a WRENN által tanulmányozott kúposan csavarodó változatot GRANDI később újra felfedezte a matematika számára (GRANDI, G. 1701). Nemcsak ez a korai eredmény, de mások ilyen irányú felismerései is feledésbe merültek [pl. LESLIE, J. (1822) is felismerte a *Nautilus* logaritmikus spirális alakját]. A paleontológusok érdeklődése csak századunkban, THOMPSON úttörő jellegű művének megjelenése után fordult a téma felé. E nagysikerű mű 1917 óta már 5 újrányomást ért meg, s mintegy 150 oldalon foglalkozik a logaritmikus spirális előfordulásával az élővilágban (THOMPSON, D'A. W. 1963).

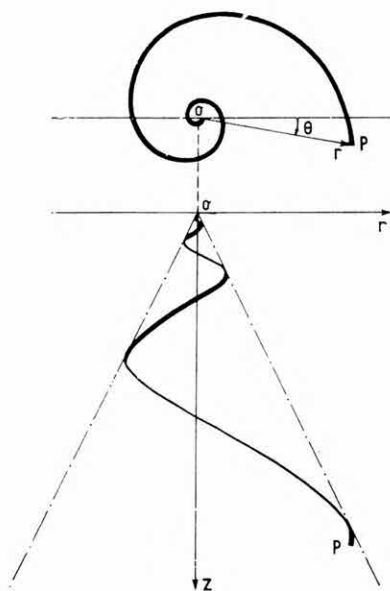
*A logaritmikus spirális néhány fontos tulajdonsága:*

1. A spirális kezdőpontjából (pólus) húzott sugár arányos a szögelfordulással. Vagyis a görbe egyenlete polár koordinátákkal (1. ábra):

$$\theta = k \log r \quad (1)$$

2. A (kúpos) logaritmikus spirális az egyetlen olyan görbe, amely egy pontból kiindulva (mindig csak egyik végén) növekedve önmagához állandóan hasonló marad.

3. A spirális végtelen sokszor kanyarodik körbe a pólus körül. Ennek ellenére a pólustól számított ívhossz véges, arányos a sugárral.



1. ábra. A logaritmikus spirális elhelyezkedése az  $r, z, \Theta$  koordináta-rendszerben

Fig. 1. The logarithmical spiral in the  $r, z, \Theta$  coordinate system

haránt díszítmények, vagy akár a kanyarulat keresztmetszete, vagyis minden olyan alakzat, amely metszi az egész kanyarulatot (és önmagához hasonló marad). Spirálisok a hosszanti = spirális díszítmények és a kanyarulatok varratvonalai.

A ház alakjának egyenlete így összetehető a két görbe egyenletéből (vezérvonalra sorakozó spirálisok, ill. megfordítva), pl. leírható úgy, hogy megadjuk a vezérvonal egy pontjának (paraméteres) spirálisát és a spirális egyenletébe a pont (paraméter) helyére a vezérvonal egyenletét helyettesítjük.

MOSELEY nyomán RAUP (1961) a következő megállapításokat teszi a szabályos vázalkotású formákra (lásd alább):

1. „Egyazon egyedben a vezérvonal alakja állandó marad a növekedés folyamán;
2. egyazon egyedben a vezérvonal növekedési tényezője közel állandó;
3. egyazon egyedben a kanyarulatok átfedése is közel konstans;
4. egyazon egyedben állandó arányosság kapcsolja össze a vezérvonal nagyságát és egy adott vezérvonalpontnak a forgástengelytől való távolságát.”

4. A pólusból vont sugár állandó szöget zár be az érintővel.

(Ezek és hasonló tulajdonságai teszik a görbét könnyen mérhetővé.)

A ház geometriai szempontból egy tengely körül felcsavart kúpként tekinthető. Az analógia pontosabbá téve: Képzeljünk el egy zárt görbét (nevezzük ezt vezérvonalnak). Mozgassuk most ezt egy egyenes tengely mentén úgy, hogy közben a görbét az egyenes egy pontjától (pólus) számított elmozdulással arányosan nagyítjuk. A kapott felület egy kúpfelület lesz, melynek csúcsa a pólus. Ha viszont e mozgás közben a vezérvonalat még forgatjuk is a tengely körül (a szögelfordulás legyen arányos az eltolás logaritmusaival), „feltekert kúpot”, csigaház formát kapunk (helicoconus).

A csigaház alak tehát két görbeseregként szemlélhető: transzverzális görbék (vezérvonalak) és longitudinális görbék (spirálisok) együtteseként. Ezeket a görbéket sok esetben magán a vázon is megfigyelhetjük, láthatóan ugyanazt a vázat többféle vezérvonalból kiindulva is kaphatjuk. Vezérvonal a szájnylás = köpenyszegély formája (növekedési vonalak), kamra-varratvonalak,

Vezérvonalnak a keresztmetszetet választva, a következő egyenleteket kapja a ház egy általános pontjára a  $z$ ,  $r$ ,  $\Theta$  hengeres koordináta-rendszerben:

$$\begin{aligned} r &= r_0 W^{\frac{\Theta}{2\pi}} \\ z &= z_0 W^{\frac{\Theta}{2\pi}} + r_c T (W^{\frac{\Theta}{2\pi}} - 1) \end{aligned} \quad (2)$$

ahol  $W$  a kanyarulatenkénti növekedési tényező,

$T$  a  $z$  irányú növekedés mértéke az  $r$  irányúhoz viszonyítva,

$P(r_0, z_0, 0) = f(r, z)|_{\Theta=0}$  a vezérvonal pontjainak koordinátái a  $\Theta=0$  síkon (erre utal  $r_0$  és  $z_0$  indexe).

A koordináta-rendszer megválasztásával  $z_c = \Theta_c = 0$ , s így a pólus (apex), koordinátái:

$$O(0, T \cdot r_c) \quad (3)$$

A (kúpos) logaritmikus spirális három paraméterrel megadható. Mérésére kialakult eljárások vannak, ezek egy része csak teljes példányokra, mások kis töredékekre is alkalmazhatók (THOMPSON, D'A. W. 1963, VAŠIČEK, Z. 1967). Az irodalomban között eredmények arra mutatnak, hogy a kagylók, csigák, lábasfejúk, Scaphopodák, Brachiopodák többsége, számos Foraminifera és az Ostracodák közül az *Estheria*-félék alakja csak statisztikus ingadozásokban tér el ettől az alaktól (a kevésbé görbülő alakoknál, mint pl. a *Dentalium*, csak egy kanyarulatrészlet látható a spirálisból).

Ezek a lények tehát életük folyamán a vázat végig hasonlóan növelik. Amennyiben a szögelfordulást az idővel arányosnak tekintjük, az azonos időre eső növekmények is hasonlóak és a váz lineáris méretei az idő exponenciális függvényeként nőnek. Várható ezért (e növekedési szabály kiterjesztésével), hogy valamennyi önálló, szabadon növekvő, élettelen külső vázas állat vázal-kotása a logaritmikus spirális, vagyis a kúpos csigavonal alakot követi.

Ettől a formától rendszeres eltérés mutatkozik (az említett csoportokon belül) azoknál a „mellékalakoknál”, melyek egyedfejlődésük során hirtelen gyökeresen változtatnak házépítésük módján. Vannak azonban olyan esetek is, amikor a ház alakja fokozatosan változik meg (*Pupa*-félék stb.), esetleg olyan kis mértékben, hogy rendszeres eltérést csak statisztikai vizsgálatokkal lehet kimutatni. A pólus közelében a váz alakja úgysem lehet tökéletes spirális, mert nem a pólusból, hanem egy már reális méretű kezdőkamrából indul ki. Ez a felismerés késztette NAUMANN-t és GRABAU-t arra, hogy egy, a logaritmi-kus spirálishoz bár közelálló, de annál általánosabb görbét keressenek a csigaház leírására (NAUMANN, C. F. 1845, GRABAU, A. H. 1872). Ma is vitatott, van-e ilyen (BURNABY, T. P. 1966).

Ezzel szemben a vezérvonal (szájnnyílás, növekedési vonal, keresztmetszet) alakja sokkal változatosabbnak látszik és csak közelítőleg tekinthető körnek, ellipszisnek, vagy ezek áthatási idomának. A vezérvonal alakjának pontosabb meghatározásához további statisztikai mérések és elméleti fiziológiai meggondolások kellene. Feltehető, hogy meghatározó tényezői elsősorban az izmok elhelyezkedése, a szilárdsági, közegellenállási és stabilitási tulajdonságok. Ameddig a vezérvonal alakja ilyen kevésbé ismert, addig csak azt szükséges feltételezni, hogy megadható matematikailag, de nem célszerű

ellipszisek bonyolult metszési idomaival közelíteni, mint azt RAUP, D. M. (1961, 1966) teszi.

Megpróbáltam RAUP, D. M. (1966) egyenleteit egyszerűsíteni. Ha a *pólust* (*aperet*) választom *origónak* a váz egyenletének megadásakor, vagyis a koordináta-rendszer és a váz kezdőpontja egybeesik, az  $r$  koordináta megfelel az axiális iránynak, a  $z$  tengely (axis) abapicalis irányú,  $\theta$  növekedési iránya pedig az anterior irány. Így RAUP kezdő megállapításai kettővé vonhatók össze:

Egyazon egyedben:

1. a vezérvonal alakja állandó a növekedés folyamán,
2. a vezérvonal növekedési tényezője ( $W$ ) közel állandó.

Ezzel az egyenletek is lényegesen egyszerűsödnek:

$$\begin{aligned} r_{\theta} &= r_0 W^{\frac{\theta}{2\pi}} \\ z_{\theta} &= z_0 W^{\frac{\theta}{2\pi}} \end{aligned} \quad (4)$$

A továbbiakban megkísérlek a fenti paraméterek függvényében megadni néhány morfológiai sajátsgot, a vezérvonal alakjának pontos megszabása nélkül.  $C(r_c, z_c, \theta_c)$ -vel a továbbiakban az általánosság kedvéért a vezérvonal területének súlypontját jelöljük.

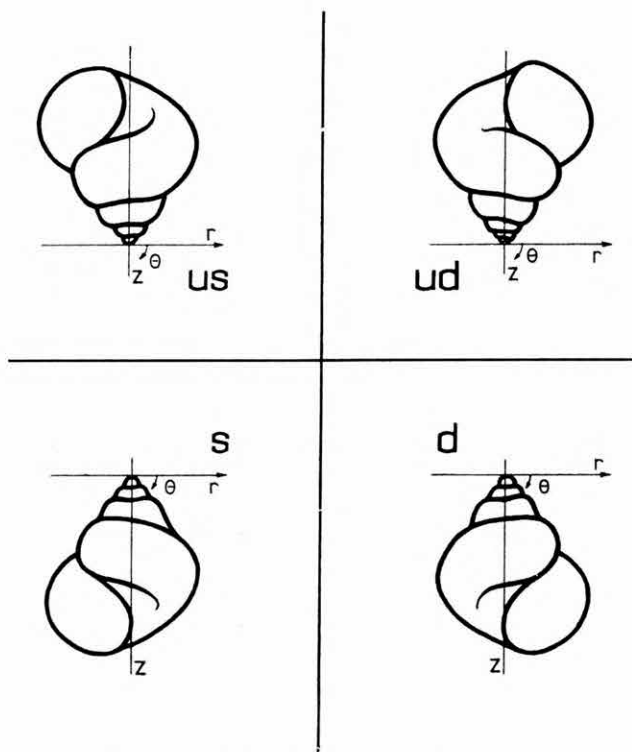
**A vázak irányítása.** A (többséget alkotó) jobbra csavarodó csigákat jobboldali, a balra csavarodókat általában baloldalon elhelyezkedő szájnnyílással, vagyis felfelé álló apexszel szokás ábrázolni. THOMPSON javaslata szerint mindet jobboldali szájnnyílással kellene bemutatni, mert nem a csavarodás, hanem a tengelymenti eltolás irányában különböznek. A Treatise on Invertebrate Paleontology felfogása szerint a felszavarodásnak négyféle módja lehet: a lágyszervek torziójával azonos módon, vagy ellenkezőleg is fordulhat a ház. Az utóbbi esetet hyperstrophianak nevezik (COX, L. R. 1960) (1. táblázat).

Ha megállapítható a lágyszervek irányítottsága, a szájnnyílást a lágyszervek elhelyezkedése szerint célszerű jobb vagy baloldalon elhelyezni (vagyis a forgásirányt a lágyszervek elhelyezkedéséhez szabjuk), a hyperstrophicus alakokat lefelé fordult spirával kell ábrázolni (2. ábra). „Normális” iránynak a jobboldalit tekintve, a teljesen szimmetrikus vázakat is jobbraforgónak ábrá-

1. táblázat

A ház feltekeredési típusai

	Lágyszervek elhelyezkedése	
	sinistralis	dextralis
Hyperstrophia	ultrasinistralis	ultradextralis
Isostrophia	planispiralis	
Orthostrophia	sinistralis	dextralis



2. ábra. A házfejlesztés különböző módjai

Jelölések: d = dextralis, s = sinistralis, ud = ultradextralis, us = ultrasinistralis

Fig. 2. Types of coiling (See Table 1)

zoljuk. A dextralis, orthostrophicus alakok túlsúlya mellett a vezérvonal súlypontja többnyire a  $z_c \cong 0$  tartományba esik. (Szimmetrikus vázakra  $z_c = 0$ .)

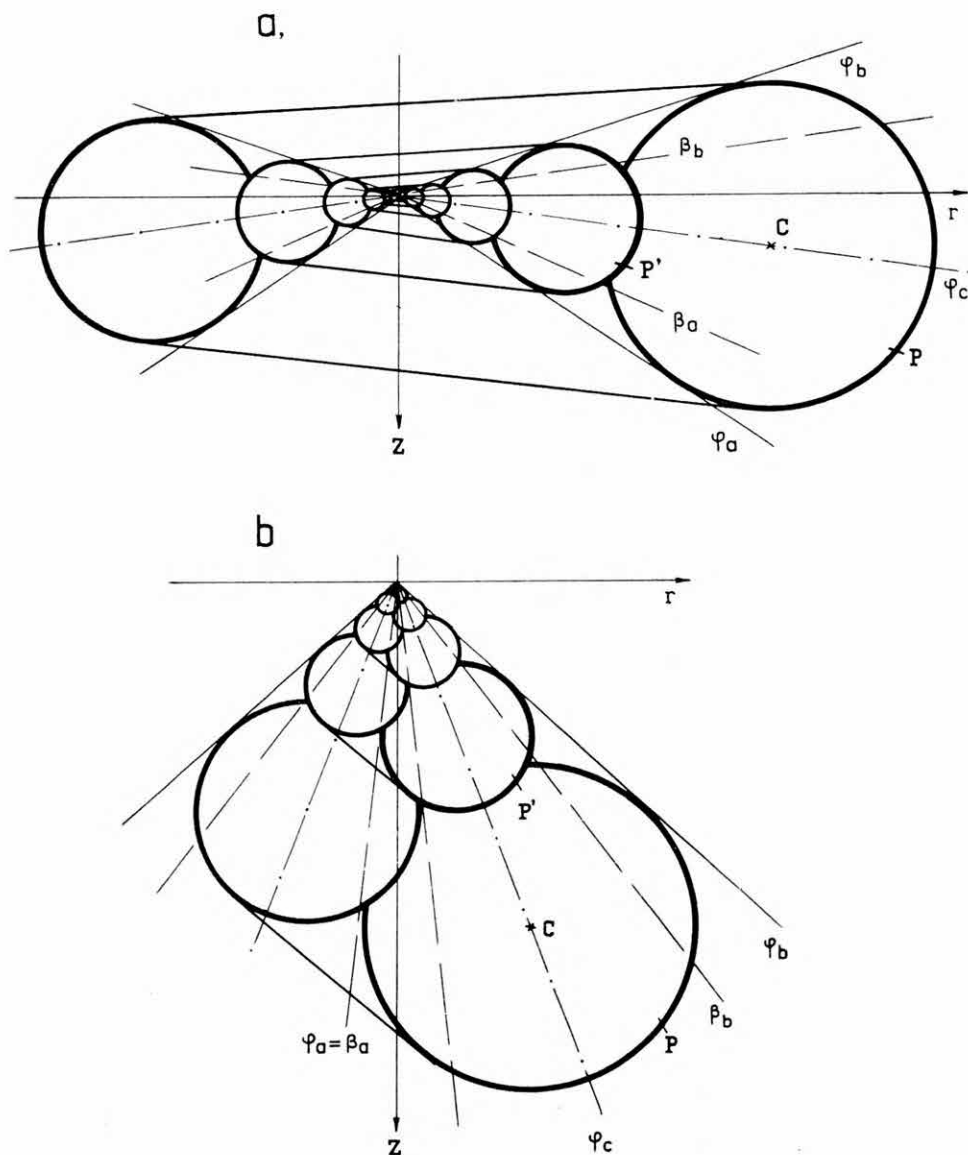
**Kúpszög és köldök.** A vezérvonal általában nem öleli körül a pólust. Ha mégis ez történne, akkor az utolsó félkanyarulat a váz egészét magában foglalná, a lágytest körülölelné a vázat. Ettől az esettől eltekintve meghatározhatók  $r$ ,  $z$  és  $\varphi = \arctg r/z$  értelmezési tartományának felső és alsó korlátai ( $r_a$ ,  $r_b$ ,  $\varphi_a$ ,  $\varphi_b$ ). Feltételezve a dextralis orthostrophicus elhelyezkedést,  $\varphi_a$  és  $\varphi_b$  közrefogják  $\varphi_c$ -t. Ha a vezérvonal átnyúlik a tengelyen a  $\Theta - \pi$  fél síkba, ezt a részt tekintjük negatív  $r$  értékűnek. Így  $r_a = r_{\min}$  negatív is lehet.

Ha  $r_a > 0$ ,  $\varphi_a$  és  $\varphi_b$  a váz mérhető, valóságos **kúpszögei**. Ha  $r_a = 0$ , akkor a kanyarulat legalább egy oldalon érintkezik a tengellyel és **columellát** (oszlopot) alkot,  $\varphi$  legalább egyik szélsőértéke  $0 \pm \pi$ . **Köldöknek** nevezzük azt a konkáv kúpfelületet, mely a kanyarulatokat

$$0^\circ < \varphi_a \text{ ill. } (180^\circ - \varphi_b) < 90^\circ \quad (5)$$

esetben belülről érinti, ahol  $\varphi_a < \varphi_c < \varphi_b$ .





3. ábra. Példák a vezérvonal különböző elhelyezkedésére

*Magyarázat:*  $\varphi_a, \varphi_b$  kúpszögek,  $\beta_a, \beta_b$  varratvonal-szögek, P ( $r_0, z_0$ ) a varratvonal egy általános pontja, P' ( $r_0 W, z_0 W$ ) P képe egy kanyarulatnál előbb, C a vezérvonal súlypontja; a) involut (uU) típus,  $\varphi_a = 55^\circ, \beta_a = 66^\circ, \varphi_b = 82^\circ, \beta_b = 98^\circ, \varphi_c = 109^\circ$ ; b) aK típus,  $\varphi_a = \beta_a = -6^\circ, \varphi_c = 21^\circ, \beta_b = 38^\circ, \varphi_b = 48^\circ$

*Fig. 3.* Examples for different positions of the generating curve

*Legend:*  $\varphi_a, \varphi_b$  conical angles,  $\beta_a, \beta_b$  suture angles, P ( $r_0, z_0$ ) is an arbitrarily placed point on the generating curve, P' ( $r_0 W, z_0 W$ ) corresponds to P a whorl earlier, C is the centre of the generating curve. a) involute type, b) aK type



planispiral =  $\varphi_b > 90^\circ$

evolút = nincs varratvonal [sem (6)-nak, sem (7)-nek nincs megoldása]

involut = uU/++ típus (két köldök, két varratvonal)

convolut = cC, cA, aC, aA valamelyike (gyakorlatilag a legelső, cc varratvonalaltípussal).

A *periodikus diszkrét* leírásához a vezérvonalat megadó egyenletet  $\theta$  periodikus függvényként kell felállítani, ill. a folyamatos logaritmikus spirális helyett diszkrét gnomónikus sorozatokra kell áttérni. Különösen a kamrázott ősmaradványok leírásához jelenthet utóbbi lényeges segítséget.

A *váz méreteinek* leírásakor célszerű a vezérvonalat, mint a szájnál (legutolsó növekedési vonal) alakját megadni, feltéve, hogy ez megfelel az (előző) kanyarulatok növekedésvonalainak, vagyis nem következtek be felnőttkori módosulások a köpeny vonalában.

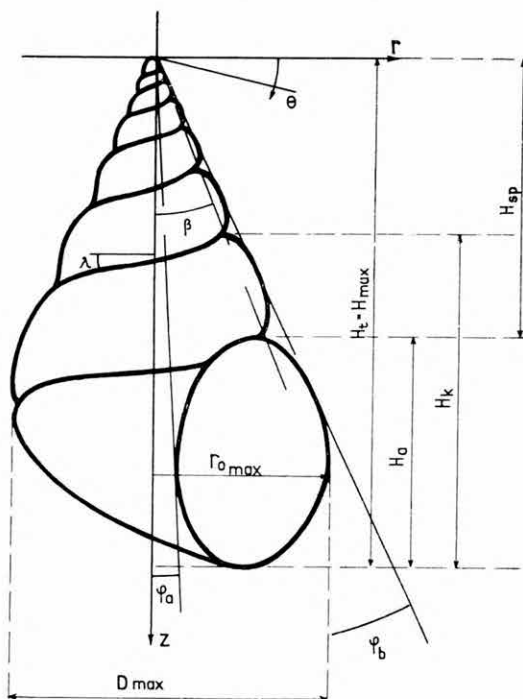
Ekkor a szokásos jellemzők [definíciók Cox, L. R. 1960. szerint (4. ábra)] összefüggése a fentebb bemutatott paraméterekkel:

*teljes magasság*: a függőleges tengelyű váz legmagasabb és legalacsonyabb pontjának távolsága:

$$H_{\max} = \max (H_a, H_t) \quad (8)$$

ahol  $H_a$  az apertúramagasság,

$H_t = z_{0 \max}$  a pólustól számított legnagyobb  $z$  távolság (a spiramagasság és az apertúramagasság összege)



4. ábra. A csigaház méretei

*Szögjellemzők:*  $\varphi_a$  köldökszög,  $\varphi_b$  spiraszög,  $\beta$  varratvonalaszög,  $\lambda$  kanyarulatlejtő. *Lineáris méretek:*  $H_{\max}$  magasság,  $H_t = z_{0 \max}$  apextől mért magasság,  $H_{sp}$  spiramagasság,  $H_k$  utolsó kanyarulat magassága,  $H_a$  apertúramagasság,  $D_{\max}$  maximális átmérő,  $r_{0 \max}$  maximális sugár. *Koordináták:*  $r$ ,  $z$ ,  $\theta$ .

Fig. 4. Measurements on the gastropod shell

*Angular measurements:*  $\varphi_a$  umbilical angle,  $\varphi_b$  spire angle,  $\beta$  suture angle,  $\lambda$  sutural slope. *Linear measurements:*  $H_{\max}$  height of shell,  $H_t = z_{0 \max}$  maximal height measured from apex,  $H_{sp}$  height of spire,  $H_k$  height of last whorl,  $H_a$  height of aperture,  $D_{\max}$  maximum diameter,  $r_{0 \max}$  maximum distance from coiling axis. *Coordinates:*  $r$ ,  $z$ ,  $\theta$ .

apertúramagasság: a szájnnyílás magassága

$$H_a = z_{0 \max} - z_{0 \min} \quad (9)$$

spíramagasság (spíra csak akkor van, ha a ház kívülről kúppal burkolható, a matematikailag még értelmezhető  $z_{0 \min} < 0$  esetben a paleontológus nem beszél spíráról):

$$H_{sp} = z_{0 \min} \quad (10)$$

kanyarulatmagasság:

$$H_k = z_{0 \max} - z_{0 \min} / W \quad (11)$$

legnagyobb szélesség: a tengelyre merőleges legnagyobb távolság

$$D_{\max} = r_{0 \max} \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{W}} \right) \quad (12)$$

A ház kanyarulatainak lejtője ( $\lambda$ ), a varratvonalat burkoló kúp mentén mért  $\alpha$  loxodróma-szög (az alkotó és a varratvonal szöge), valamint  $\beta$  varratvonal-szög és  $W$  összefüggései:

$$\operatorname{tg} \lambda = \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta = \ln W / 2\pi \cdot \frac{\cos \beta}{\sin^2 \beta} \quad (13)$$

$$\ln W = \sin \beta \operatorname{ctg} \alpha \quad (14)$$

$$W = e^{2\pi \sin \beta \operatorname{ctg} \alpha} \quad (15)$$

A fenti hosszúság-, illetve szögjellemzők mellett meg kellene adni a  $W$  kanyarulatonkénti növekedési tényező értékét is:

$$W = \frac{a_{n+1}}{a_n},$$

ahol  $a_n$  és  $a_{n+1}$  két egymásutáni kanyarulat valamely lineáris mérete (pl. magasság a varratvonalak között, vagy maximális átmérő stb.).

A szögértékek, ill. a növekedési tényező megadása annál is fontosabb, mert ezek sokkal jellemzőbb faji bélyegek, mint a lineáris méretek (ugyanis általában nem változnak a növekedés folyamán) (TORRE, D. 1965).

A fentebb vázolt problémák sok tekintetben, különösen a növedékvonalak alakjának leírása terén még további statisztikai vizsgálatokat igényelnek, annyi azonban bizonyos, hogy számos minőségi jellemzőnek lehet konkrét geometriai értelmet tulajdonítani, s számszerűen is meg lehet adni őket.

## IRODALOM

- BURNABY, T. P. 1966: Allometric growth of ammonoid shells: a generalization of the logarithmic spiral. — *Nature* (Engl.) 209. No. 5026. pp. 904—906.
- COX, L. R. 1960: Gastropoda. in: MOORE, R. C. ed: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part I: Mollusca I. — Lawrence, 23 + 251 p.
- GRABAU, A. H. 1872: Über die Naumann'sche Conchospirale und ihre Bedeutung für die Conchiliometrie. — Univ. Leipzig, Inauguraldiss., 77. p.

- GRANDI, G. 1701: Demonstratio theorematum Hugenianorum circa ... logarithmicam lineam.
- LESLIE, J. 1822: Geometry of Curved Lines. — p. 378.
- MOSELEY, H. 1838: On the geometrical forms of turbinated and discoid shells. — Philos. Trans. Royal Soc. 128. pp. 351—370.
- NAUMANN, C. F. 1845: Ueber die wahre Spirale der Ammoniten. — Ann. Phys. Chemie 64. (2. R., 140) No. 4. pp. 538—543.
- OBATA, J. 1960: Spirale de quelques Ammonites. — Mém. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D. Geol. 9. No. 3. pp. 151—165.
- RAUP, D. M. 1961: The geometry of coiling in gastropods. — Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. 47. No. 4. pp. 602—609.
- RAUP, D. M. 1966: Geometric analysis of shell coiling: general problems. — Journ. of Pal. 40. pp. 1178—1190.
- THOMPSON, D'A. W. 1963: On growth and form. — Cambridge, II.: pp. 748—911.
- TORRE, D. 1965: On the use of linear measurements in multivariate analysis applied to taxonomy. — Riv. Ital. Paleont. 71. No. 4. pp. 1271—1273.
- VÁŠIČEK, Z. 1967: A contribution to the solution of the Ammonite spiral. — Sborník věd. prac. Vys. školy báňské v Ostravě, 13. No. 1. pp. 107—113.
- WALLIS, J. 1659: Tractatus duo, de Cycloide, ... etc. — Oxon., pp. 107—108.

## CONTRIBUTIONS TO THE GEOMETRY OF GASTROPODS

by

T. JASKÓ

A 17<sup>th</sup>- century scientist, CHRISTOPHER WRENN, was the first to observe the logarithmic spiral shape of the gastropod and cephalopod shells. Several mathematicians followed him, making independently the same discovery (LESLIE 1822, MOSELEY 1838, NAUMANN 1845). Only THOMPSON's synthesis cleared up the situation (THOMPSON 1963).

The most important property of logarithmic spiral curve (1) is that it remains similar to itself during growth.

The gastropod shell is a "coiled cone" from the geometrical point of view. Generatrices of the "cone" are the logarithmical spirals (e.g. suture), generating curves are the growth lines. So the equation of the shell can be composed of two different equations, that of a logarithmic spiral and a growth line, by replacing the parameter in one with the other equation. RAUP (1966) summarizes the properties of shell growth in four statements. They allow to get the (2) equations for the shell in the cylindrical  $z, r, \theta$  co-ordinate system, where  $z$  is the coiling axis and the position of the center of the initial generating curve is at  $z=0$ .

There are standard procedures for the measuring of the logarithmic spiral (THOMPSON 1963, VÁŠIČEK 1967). Theoretically, all free-moving animals characterized by inorganic outer shell and the lack of sloughing, obey this law. Allometric measurements show systematic deviation in few cases only. It is a vexed question whether a more fitting curve is needed or not (NAUMANN 1845, GRABAU 1872, BURNABY 1966). Contrary to this, the laws governing the shape of the generating curve are not cleared yet.

RAUP's four statements can be reduced to two with a more favourable choice of the origo (placing it to the apex of the shell):

- i. The shape of the generating curve remains constant during growth;
- ii. The rate of whorl expansion is nearly constant. With this (2) will be simplified to (4).

Several morphological features can be defined in mathematical terms. After COX (1960) four types of coiling direction can be distinguished; each corresponding to one orientation in the co-ordinate system (Table 1, Fig. 2). The aperture is to be placed on the left or right side according to the orientation of the inner organs (if known); hyperstrophic forms should be placed with spire down. Symmetric forms (not found among gastropods) should be illustrated as if having right direction, this being the common "normal" case.

We can determine the maximum and minimum values of  $\varphi = \text{tg } r/z$  in the  $r, z$  plane ( $\varphi_b, \varphi_a$ , respectively). These are real conical angles of the shell at  $r_{\min} > 0$ ; there is a columella at  $r_{\min} = 0$ ; and at (5) we find an umbilicus. Table 2 shows the shell form types as a function of a conical angles  $\varphi_a$  and  $\varphi_b$  (lower case and upper case letters correspond to the side of  $\varphi_a$ , and  $\varphi_b$  respectively; u = umbilicus, k = convex, outer cone, c = columella, a = total overlap).

There is no suture unless (6) or (7) has at least one solution. Of the theoretically possible 4 solutions, only 2 sutures can be defined as a line on the shell surface where whorls meet, for three planar provinces can have only two common points. Let the (two) suture angle(s) be  $\beta(\beta_a, \beta_b)$  (if there are any). The sutures given by (6) are real and visible, those of (7) have negative  $r$  values, visible only at the end point and are not known to occur in the nature. Theoretically, 18 combinations of solutions (6 of them symmetric) are possible. We can determine the mathematical bearing of some common terms: anomphalous ( $\varphi_a \leq 0$ ), phaneromphalous ( $\varphi_a > 0$ ), conspiral ( $\varphi_b < 90^\circ$ ), planispiral ( $\varphi_b > 90^\circ$ ), evolute [lack of any solution of (6) and (7)], involute (two umbilicus, two sutures), convolute (columella in two directions).

We should use a periodical function of  $\theta$  or a discrete gnomonic series in describing a periodic ornament; the later is specially advantageous for chambered shells.

(8) — (15) give the relations of shell equation parameters to common linear and angular measurements (for definitions, see COX 1960), where  $\alpha$  is the loxodrome angle, other symbols being the same as in Fig. 4.

In addition to conventional descriptions, whorl expansion rate that is the rate of any linear measurement of two neighbouring whorls should be given. Rate and angular measurements are more characteristic of a species than linear ones (TORRE 1965) are.



## A M. ÁLL. FÖLDTANI INTÉZET 1968. ÉVI GEOKÉMIAI VIZSGÁLATI TEVÉKENYSÉGE

Írta: FÖLDVÁRINÉ VOGL MÁRIA

A *Geokémiai Osztály* harmadik éve ad beszámolót és összefoglaló értékelést az országos területi ritkalelem-kutatásban elért eredményeiről. Az elmúlt időszak alatt vizsgálati tapasztalataink gyarapodtak, az értékelhető adathalmaz sokasodott, az egyes részterületek vizsgálata sorra lezárul és egy további év elteltével hozzá kell majd fognunk az országos áttekintő összesítéshez.

Egyes munkaterületeinken máris megkezdődtek az összesítő munkák. Példának megemlítem CSALAGOVITS I. munkáját, ebben a mecseki és a közép-hegységi triász geokémiai jellegeit hasonlította össze, vagy BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. összefoglalását, mely a Dunántúl paleozóos képződményeinek geokémiai szintézisére irányul, NAGY B. a hazai éréképződményeink különböző ércásványainak geokémiai jellegeit veti egybe.

Ez a szintetizáló és átfogó jellegű munka lesz — megítélésünk szerint — munkánk legnehezebb, de egyben legeredményesebb fázisa is. Geokémiai szempontból sok új eredményt várunk ettől a munkától, a hasznosítható ritkalelemek perspektívája szempontjából pedig általános tájékozottságot.

Beszámolóm ezekre az összesítő munkákra még nem tér ki. Az évi tervfeladatokon felül készült összesítő munkák külön publikációkban, vagy 1970. év végén az általános értékelések egy-egy fejezeteként kerülnek ismertetésre.

Az 1968. évi munkánk — földtani időegységekenkénti bontásban — a következő eredményeket szolgáltatatta:

A *permnél idősebb képződmények* vizsgálatát ez évben Észak-Magyarországon folytatta BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. A Szendrői-hegységben, az Üpponyi-hegységben és a Bükk hegységben dolgozott. Miután a fenti hegységek területén paleozóos képződményeket harántoló fűrés újabban nem mélyült, a mintagyűjtés csak felszíni feltárásokból történhetett. A Borsodi-medence mélyfűrésai — melyek vizsgálatára szintén sor került — főleg a Szendrői-hegység kőzetösszetételéhez kapcsolódó kőzetanyagot szolgáltattak.

Az észak-magyarországi paleozóikum kőzetösszlete igen nagy vastagságú, így a jelenlegi kutatási szakaszban — mélyfűrésok hiányában — csak főbb geokémiai jellegeire mutathatunk rá.

Mindhárom hegység területén vizsgálataink során találtunk olyan képződményeket, melyeknél a ritkalelem dúsulás lehetősége adott. Ilyen az Üpponyi-hegység területén a mangános pala, a Szendrői-hegység középső sorozatának szervesanyag-tartalmú agyagpalái, fillitjei és finomszemű homokkövei



és a Bükk hegység felsőkarbon, szervesanyagban dús agyagpalái és bitumenes mészkövei.

A Szendrői-hegység agyagpala összetételében főleg kalkofil elemek (Cu, Ag, Zn) dúsulását tapasztaltuk. Az agyagpalához kapcsolódó, némileg durvább-szemű homokkőves összetételben a Li dúsulási tendenciája mutatható ki. A szervesanyag szingenetikus dúsítási folyamata mellett láthatóan hidrotermális folyamatok (vékonyabb-vastagabb kvarcos telérek) is zajlottak a területen, melyek további anyaghozzáadással, vagy anyagátrendezéssel igen komoly dúsítási tényezőként szerepelhetnek.

Az Upponyi-hegység területén az alsókarbon agyagpala-sorozat mangános palái partközeli üledékek, melyek feltehetőleg tenger alatti vulkanizmus hatására, s változó oxidációs viszonyok mellett keletkeztek. Eddigi vizsgálataink szerint Ag, Co, Ni, V, Zn dúsul ebben az összetételben.

A Bükk hegységi felsőkarbon üledéksor agyagpalái szervesanyag-tartalmúak, mészkövei bitumenesek. Mindkét kőzetben a benne levő szervesanyag szingenetikus dúsítja a kalkofil elemeket. Különösen feltűnő a Zn nagymértékű és a Cu, Sn, V erős dúsulása. A Bükk hegységi felsőkarbon üledéksor részletesebb megkutatása feltétlenül ajánlatos.

Az 1968-ban végzett mezozoós ritkalelem vizsgálataink súlypontja a Dunántúli-középhegységre esett, ahol vizsgálatainkat ez évben lezártuk és megkezdtuk az Északi-középhegység geokémiai felmérését (CSALAGOVITS I.).

A vizsgált mezozoós rétegösszleteink több ezer méter vastagok, nagy területi kiterjedésben és változékony kifejlődésben találhatók. E sajátosságokból következik, hogy a rendelkezésünkre álló vizsgálati kapacitást főként a regionális összefüggések kiderítésére használtuk fel és a részletproblémák megoldására kevesebb figyelmet szenteltünk. A földtani adatok előzetes feldolgozása különösen fontos a mezozoós vizsgálati területen, mivel a horizontálisan és vertikálisan egyaránt nagy kiterjedésű képződménykomplexum átfogó vizsgálata faciológiai eltérést mutató rétegösszletek összehasonlításán alapul. Nagy figyelmet kell fordítanunk tehát a mezozoós összetétel horizontális és vertikális tagolására. Sztratigráfiai—lithológiai elhatárolásunk alapvető követelménye, hogy a vizsgált szint a teljes kifejlődési területen biztosan kimutatható legyen és egyes részterületeken belül jelentős lithológiai fáciesváltozást ne mutasson.

E szempontokat figyelembe véve az alábbi sztratigráfiai szintekre végeztünk összesítést:

Szeizi alemelet, kampili alemelet, alsóanizuszi megyehegy dolomit, felsőanizuszi mészkő—dolomitsorozat, karni márgasorozat, földolomit, dachsteini mészkő, raeti kőszeni rétegek, berriázi emelet, hauterivi—valangini emelet, barrémi emelet, alsóapti krinoideás mészkő, felsőapti tarka agyag, albai rudistás mészkő, cenomán turriliteszes márga, turoni teresztrikus összetétel, szenon kőszéntelepes összetétel, korallós—gryphaeás márga, hippuriteszes mészkő, globotruncanás—inoceramusos márga.

Az egyes sztratigráfiai—lithológiai szintek kifejlődési zónáját, a fáciesváltozásokat figyelembe véve, területegységekre osztottuk. Az adott sztratigráfiai szint jellemzését a részterületi nyomelemekkoncentráció-átlagok értékelésével és összehasonlításával végeztük el. E munkamódszer kialakítását a ritkafémkutatási és földtani geokémiai szempontok együttes figyelembe vétele indokolta.

A ritkafémkutatási célkitűzés megkívánja, hogy az egyes kifejlődési egy-

ségeken belül a vizsgálati kapacitás optimális kihasználásával a valóságot megközelítő átlagértékeket és koncentráció gyakoriságot határozzunk meg. Célunkat úgy kívántuk megvalósítani, hogy a horizontálisan és vertikálisan lehatárolt sztratigráfiai—litológiai komplexum kőzetfajtáin meghatároztuk az egyes nyomelemek koncentrációinak mértani átlagértékét. A kőzeteken mért átlagértékekből a kőzetgyakoriság figyelembevételével számítottuk az összletátlagot. Az összletet jellemző átlagérték- és koncentráció-gyakoriság megbízhatóságának növelésére a kőzetgyakoriságot már a mintavételi terv elkészítésekor figyelembe vettük, a gyakoribb kőzetet több vizsgálatral jellemeztük.

Földtani-geokémiai értékelő munkánk kettős célzatú volt. Az összlet-átlagokat az üledékes átlagértékekkel összehasonlítva meghatározzuk a ritka-fém-dúsulás mértékét, amely az összlet ritka-fém- és geokémiai minősítését és a további kutatások perspektíváját döntheti el, de felvilágosítást nyújt a lepusztulási terület felépítéséről is.

Az abszolút értékben megadott ritka-fém-adatok értékelésén túl fontos feladatunk a relatív változások kimutatása is. Az egy szintben levő eltérő kifejlődések ritka-fém adatainak összehasonlításával az ősföldrajzi helyzetre, illetve az elemigráció sajátosságaira következtethetünk. Az egymás feletti összletek ritka-fém adataiból a földtani fejlődés irányára és a lepusztulási terület változására következtethetünk. A fáciesviszonyok meghatározásához és a földtörténeti fejlődés tendenciáinak kimutatásához természetesen alapvető fontosságú a földtani információk felhasználása és a különböző vizsgálati módszerekkel (diffraktometria, derivatográfia, nehézsávsó-vizsgálat, szemcse-elemzés, redoxvizsgálatok) a kapott eredmények szintézise.

Az 1968. évi vizsgálataink részletes eredményeiről külön dolgozat készül. Előzetesen már itt is megemlítjük, hogy az eddigi vizsgálataink alapján úgy tűnik, hogy a ritka-fémkutatás számára a legreményteljesebb összlet a szeizi összlet partmenti kifejlődése, ahol a Mecsekhez hasonlóan jelentős kalkofil anomália észlelhető.

A *paleogén képződmények* ritka-fém vizsgálata során (ÓDOR L.) a pusztavámi és oroszlányi *eocén barnakőszénösszlet* geokémiai vizsgálatával foglalkoztunk. E területek vizsgálatánál nagy mértékben felhasználtuk a dorogi, de főképp a balinkai kőszénes összletek elemzésekor szerzett korábbi tapasztalatainkat. A mintázásnál arra törekedtünk, hogy az utóbbi években pl. a márkus-hegyi területen mélyített fúrások anyagát is megszerezzük, s ily módon jellemeznünk tudjuk azokat a telepcsoportokat, amelyekre a művelés esetleg kiterjeszkedik. Hasonlóképpen igyekeztünk részletesen megmintázni az oroszlányi aknaterületek kőszénanyagát, a fekü, fedő és a közbetelepülő meddő kőzeteket is.

A vizsgálat során 1035 minta színképelemzése készült el. A minták a pusztavámi Katonacsapás, Csukató, Dísz- és Ikerakna és az oroszlányi XXIII., III., XXI., XVII., XIX., XVIII., XVI., XX. akna területéről származnak. Az 1. táblázaton a telepek és meddő kőzetek területenkénti nyomelemekkoncentráció átlagait adjuk meg.

Az elemátlagok horizontális változása a következő jellegzetességeket mutatja: Azok az elemek, melyek előző vizsgálataink szerint a tőzegláp part-szegélyi övében dúsulnak (Ge, Be, Zr, Y, Zn, Sc) a II. telepre egyenetlen el-

**A dunántúli eocén kőszenek nyomelemátlagai és  
a Szovjetunió kőszeneinek átlagához viszonyított dúsulási értékei**

Elemek	Pusztavámi aknák				Oroszlányi aknák				Oroszlány* fekü agyag- marga g/t	Oroszlány— Pusztavám I. és II. tp. közötti med- dő közbe- települések g/t	A SZU kősze- neinek elem- átlagai (K) g/t
	A. I. tp.	B. II. tp.	A/K	B/K	C. I. tp.	D. II. tp.	C/K	D/K			
Ag	—	—			0,06	0,1			—	0,03	
B	1249	292			1395	934			471	176	
Ba	586	282			856	524			373	234	
Be	17	32	0,4	0,8	26	64	0,7	1,7	8	7	37
Co	12	16	0,2	0,2	17	17	0,2	0,2	10	13	63
Cr	102	76			105	90			83	78	
Cu	106	116	0,5	0,6	108	143	0,5	0,7	69	81	200
Ga	92	92	1,3	1,3	36	57	0,5	0,8	33	21	69
Ge	28	13	1,2	0,5	16	25	0,6	1,0	6	3	23
Li	130	160			92	140			93	96	
Mn	1726	1248			1933	1569			1572	1143	
Mo	35	24	1,6	1,1	20	17	0,9	0,8	9	10	21
Ni	87	92	0,4	0,5	67	79	0,3	0,4	49	43	200
Pb	24	33	0,2	0,3	19	22	0,2	0,2	16	13	94
Sn	5	1	0,3	0,08	5	5	0,3	0,3	7	0,4	16
Sr	1872	1189			3499	2717			2450	782	
Ti	5333	2024	0,6	0,2	4752	4684	0,5	0,5	3338	5517	9000
V	221	198	0,4	0,4	149	197	0,3	0,4	97	59	500
Zn	124	168			101	127			131	122	
Zr	74	87	0,1	0,1	74	38	0,1	0,07	99	512	480
Sc	10	15	0,4	0,6	9	11	0,3	0,4	6	8	24
Y	16	20			10	17			—	4	
Ce	103	34			69	59			—	190	
La	15	33			45	42			—	8	
Sb		24**									
Minta- szám:	27	67			318	311			16	35	

Megjegyzés: A = Ikerakna + Katonacsapás átlaga (g/t).

B = Ikerakna + Katonacsapás + Díszakna + Csukató átlaga (g/t).

C = III., XVI., XVII., XVIII., XIX., XX., XXIII. aknák + XXI. akna átlaga (g/t).

D = III., XVI., XVII., XVIII., XIX., XX., XXI., XXIII. aknák átlaga (g/t).

\* = fekü összátlag, bányabeli minták.

\*\* = az Sb-t 4 mintában mutatták ki.

oszlású területi maximummal jelentkeznek, míg az I. telep szintjében az orosz-lányi XIX. akna területére esnek a fenti elemek maximumértékei. A lóp besző, mélyebbvízi részén dűsuló elemek (B, Ba, Sr, Pb) esetében a II. telep szintén egyenetlen területi maximumokkal jellemezhető, az I. telepre pedig az orosz-lányi III. akna területén találjuk a maximumértékeket. Az 1. táblázat adataiból láthatjuk a szovjetunióbeli kőszenek nyomelemátlagaiával való összehasonlítás alapján, hogy a megvizsgált kőszencinkben csak a Be, Ga, Ge és Mo mutat kismértékű dűsulást, a többi dűsulási érték alapján a kőszenet nyomelemekben szegénynek ítéljük. A pusztavámi Dűsz-akna területén a II. telepben négy mintában jelentős Sb-dűsulás mutatkozott, a telep átlaga 28 g/t. Az eddig vizsgált eocén kőszén-területek között az Sb ilyen mértékű dűsulását még nem észleltük. Az eocén fekű agyagmárga, illetve az I. és II. telepek közötti meddő közbe-település elemátlagai a VINOGRADOV-féle üledékes kőzetátlaghoz viszonyítva jelentősebb dűsulást nem mutatnak. Érdekes az 512 g/t Zr és a 190 g/t Ce nyom.

A több évi vizsgálatok alapján módunk lesz a dunántúli eocén kőszén-területek összehasonlító geokémiai értékelését elvégezni.

Tovább folytattuk *hazai vulkáni képződményeink* geokémiai vizsgálatát is. Ez évben befejeztük Mátra hegységi vizsgálatainkat. Vizsgálataink során 30 különféle képződmény mintegy 1700 mintájának nyomelem-összetételét határoztuk meg. A vizsgálati eredményekből képződményenként átlagkoncentrációkat számoltunk. Ezekből az átlagokból az 1:50 000-es földtani térkép alapján kiszámítottuk a Mátra hegység felszíni nyomelemeloszlását, illetve nyomelemátlagát (NAGY B.).

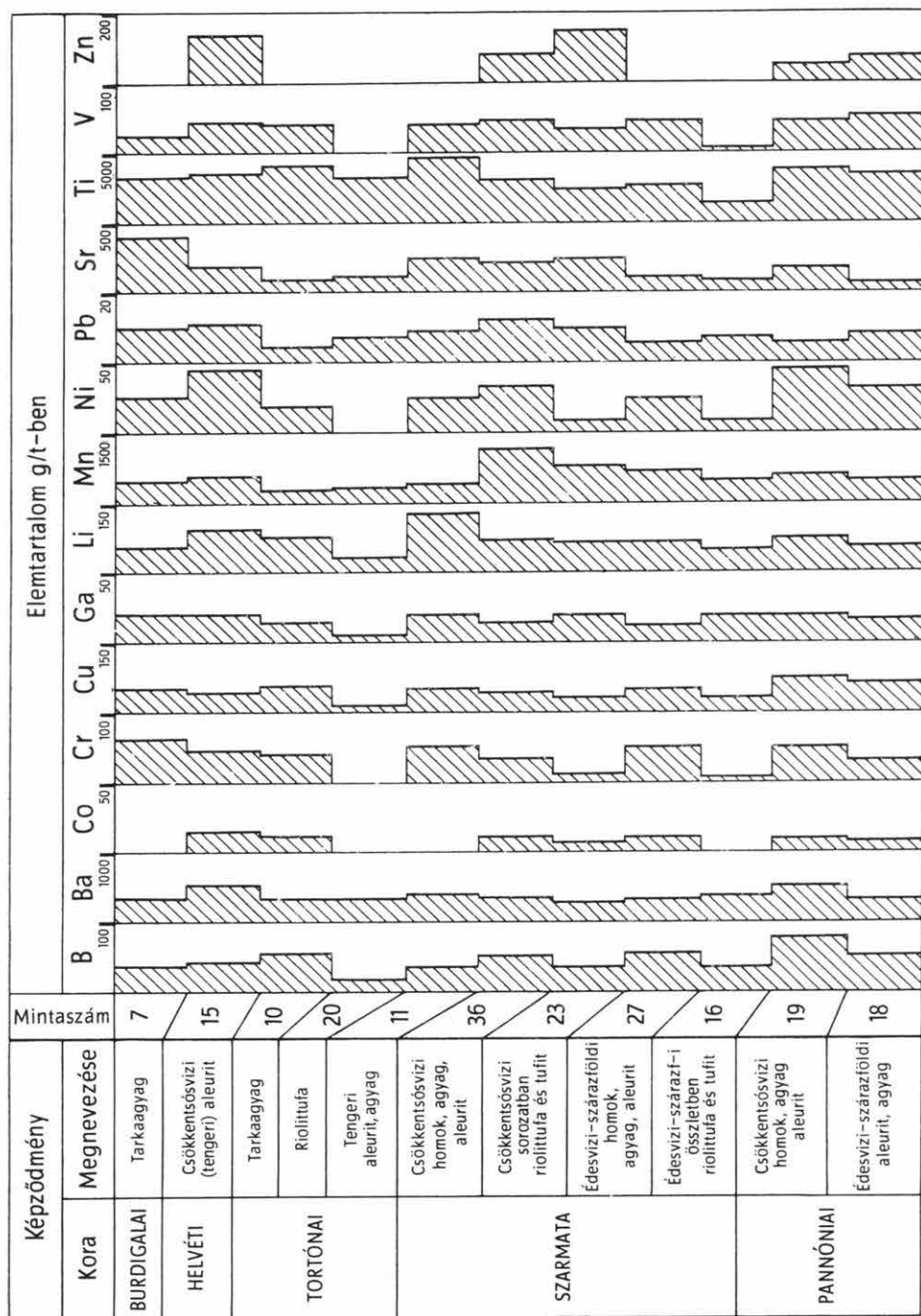
Az átlagkoncentráció értékek alapján megállapítható volt, hogy a nyom-elemek többsége a recski, lahócai típusú andezitben (Cu, V, Tl, Mo, Bi), a Sirok-1. sz. fűrásból származó diabázban (Co, Cr, Mn, Ni, Ti) és a Recsk környéki mélyfűrásokból származó triász üledékekben (Pb, Zn, As) dűsultak. A vulkáni képződmények közül csak a riolit Be- és Ce-tartalma, az ún. középű andezitösszet. tufaképződményeinek La- és Sc-tartalma, valamint a kálitrachit Rb-tartalma érdemel említést.

A hidrotermális képződmények ritkafémvizsgálatát NAGY B. ásványonként végezte el. E vizsgálatok kapcsán, néhány lelőhely (Recsk, Parádfűrdő, Nyírjesi telér, Károly telér, Malombérci telér) szfaleritjének viszonylag magas (kb. 100 g/t) In-tartalma figyelemre méltó. Másik, geokémiailag említésre méltó eredmény, hogy a ZENTAI P. által kidolgozott színképanalitikai Pt és Pd meghatározások alapján kimutathatóvá vált, hogy a fenti nemesfémeket az ércásványok közül a rézarzenid ásvány dűsítja.

Az elműlt évben ugyancsak NAGY B. megkezdte a Börzsöny hegység geokémiai vizsgálatát is. Kezdeti, jelentősnek ítélt eredményeinkről külön beszámolót készítettünk.

A *Cserehát—Sajóvölgy—Bűkkalja-i harmadkori képződmények* geokémiai vizsgálatát VETŐ I. végezte. Eredményeit röviden a következőkben összegezhetjük. A terület három alapfűrásának anyagát vettük elsősorban figyelembe (Lak-1, Felsőagy-1 és Alsóvadási-1). (Az 1. ábra mutatja a ritkaelemek eloszlását a fűrások által harántolt összletekben.)

A ritkaelemek többsége az üledékes klarknál kisebb koncentrációban jelentkezik, csupán a Cu éri el az átlagot.



I. ábra. A Cserhát harmadidőszaki képződményeinek ritkaelemtartalma

Fig. 1. Quantity of rare elements in the Tertiary of the Cserhát





tünk. A gyors üledékfelhalmozódás és a hidrotermális elválkozás hiánya ezt indokolja. A pannóniai képződményeket kis elterjedésük és hiányos mintanyaguk miatt statisztikusan értékelni nem tudtuk.

A *bükkaljai területen* 80 kőzetminta színképadatai alapján jellemeztük a *vulkáni* összlet ritkaelem-eloszlását. Jelentős anomália sehol sem mutatkozott.

\* \* \*

A *Geokémiai osztály* fenti tervmunkája mellett főfeladatként anyagvizsgálati laboratóriumi szolgálatot lát el. Ezek mellett évről évre foglalkozik módszertani munkákkal is.

A módszertani munkák közül itt azokat emlitem meg, melyek a ritkaelem-kutatással állnak szoros kapcsolatban.

A ritkaelem-kutatás legfontosabb vizsgálati módszere a színképanalitika. Ebből következik, hogy a színképmódszerek továbbfejlesztésébe kell következetesen a legtöbb munkát fektetnünk. Ily módon tudjuk csak elérni, hogy a nagyszámú vizsgálati mintamennyiség megtartásával a meghatározható elemek tartományát is egyre szélesítjük.

A legújabb módszertani eredményeink közül kiragadtunk egyet, a platinafémek meghatározására vonatkozó munkánkat és ezt — a módszer kifejlesztői — külön dolgozat formájában e kötetben adják közre.

## GEOCHEMICAL ANALYSES BY THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE: ANNUAL REPORT 1968

by

M. FÖLDVÁRI-VOGL

The staff of the Geochemical Laboratory Department of the Hungarian Geological Institute completed in 1968 the third year of a five-year metallogenic survey programme. Beside the regular and continuous geochemical investigations of formations of various ages in this country, in some areas even the synthesis of the results was commenced, a measure to select areas deserving more detailed exploration.

Among the results of this year, the exploration of the Upper Carboniferous sedimentary sequence of the Bükk Mountains and the anomalies found in the trace element content of some Börzsöny Mountains ore minerals are most prominent from both the geochemical and, possibly, from the industrial point of view.

## HAZAI SZULFIDÉRCEK PLATINAFÉM TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA

Írta: ZENTAI P.—NAGY B.

A korábbiakban beszámoltunk a szulfidércek  $<1$  ppm nagyságrendű platinatartalmának meghatározására szolgáló, előzetes kémiai dúsítással kombinált szinképanalitikai módszerünkről, valamint ismertettük néhány hazai ércásványon, ill. koncentrátumon végzett vizsgálataink eredményét.

Ezeket a vizsgálatokat két irányban is folytattuk:

1. megvizsgáltuk a módszer alkalmazhatóságát más platinafémek meghatározására,

2. további minták elemzésével gyarapítottuk a platinafémek geokémiájával kapcsolatos hazai ismereteket.

Módszertani vizsgálataink azt bizonyították, hogy a szulfidércek brómsóval végzett feltárása során keletkező oldatból a platinához hasonlóan a többi platinafém is fémmé redukálható, és a már korábban is alkalmazott tellur gyűjtőcsapadékon mennyiségileg megkötődik.

Igy ennek a koncentrátumnak a szinképelemzése valamennyi platinafém meghatározására módot adhat.

Gyakorlatilag a bemérés nagyságának korlátozott volta miatt ez az eljárás a platina mellett a palládium meghatározását teszi lehetővé. A másik négy platinafém (Os, Ir, Ru, Rh) klarkja feltehetően — és az irodalmi adatokkal csak részben egyezően — legalább egy nagyságrenddel kisebb lévén, koncentrációjuk (reális bemérés esetén) még a tellur gyűjtőcsapadékon történő kb. ezerszeres dúsítás után sem éri el kimutatási határukat. A módszer minden változtatás nélkül alkalmas arany meghatározására is, ez esetben azonban célszerű meggyőződni a felhasznált tellur aranymentességéről.

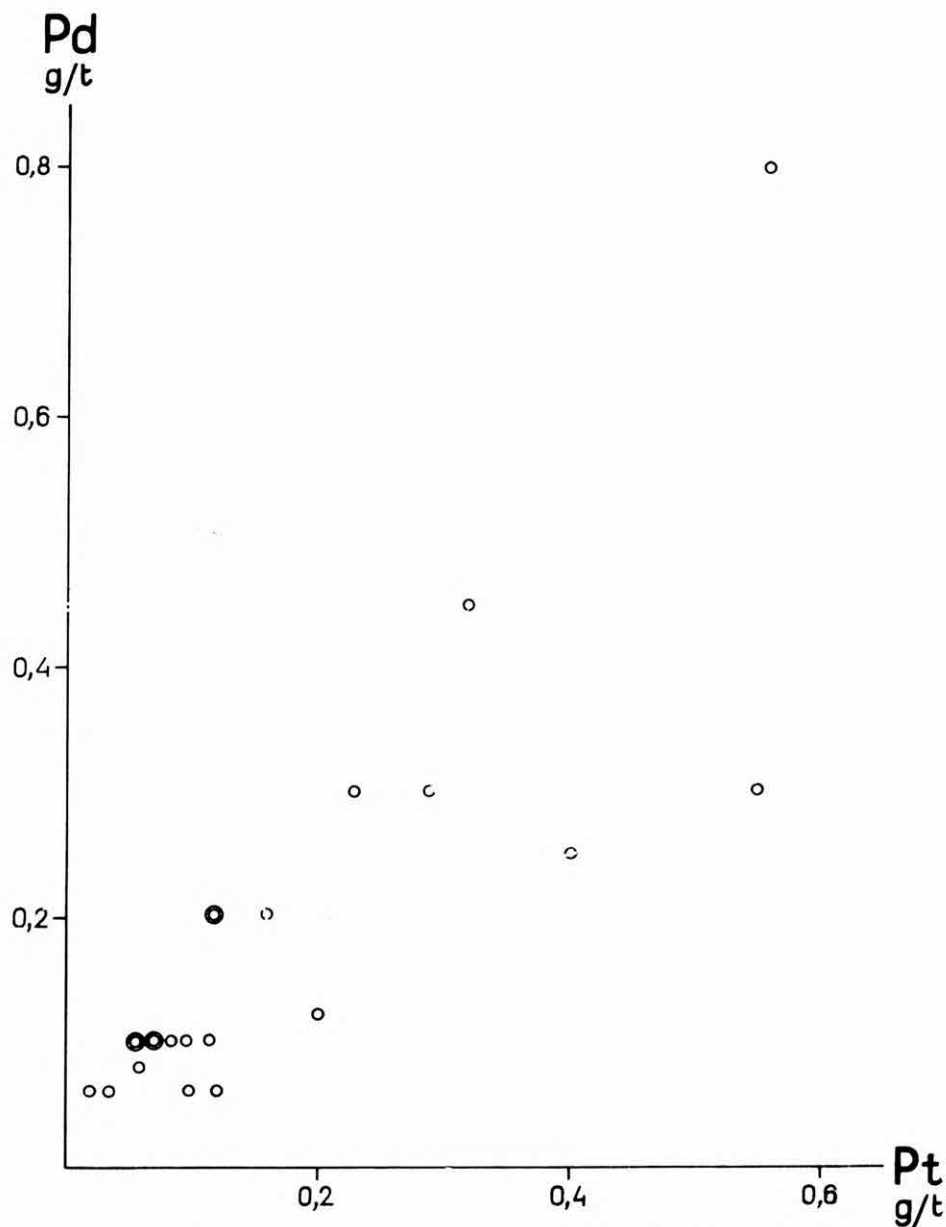
Ennek a módszernek a birtokában a már korábban vizsgált minták platinatartalma mellett azok palládiumtartalmát is meghatároztuk, továbbá újabb ércminták vizsgálatát végeztük el. Régebbi és újabb vizsgálati eredményeinket összegeztük az 1. táblázatban.

A táblázat adatai azt mutatják, hogy a palládium — hasonlóan a korábban már vizsgált platinához — maximálisan  $0,80$  ppm értékben rendszeresen előfordul szulfidásványainkban, és szintén a platínával azonos módon, a maximális koncentrációit a réz- és arzéntartalmú ásványokban éri el, ami hasonló-ságot jelent a katangai Shinkolobwe egyes teléreiben megfigyelt platinafém dúsulással. Ugyanakkor a vasszulfid ásványokban (pirit, markazit, pirrotin)



## A hazai nyersanyagok és ércásványok Pt és Pd tartalmának elemzési eredményei

Sorszám	Minta	Pt g/t	Pd g/t	Megjegyzés
1.	Tennantit	0,55	0,30	VIII. tömzs II. tömzs VIII. tömzs VIII. tömzs Recsk — tömzsös ércesedés
2.	Enargit	0,23	0,30	
3.	Enargit	0,32	0,45	
4.	Luzonit	0,28	0,30	
5.	Enargit+luzonit	0,56	0,80	
6.	Porérc	0,12	0,20	
7.	Pirit	< 0,07	< 0,1	
8.	Markazit	< 0,02	< 0,06	
9.	Érckoncentrátum	0,16	0,20	
10.	Érckoncentrátum	0,12	0,20	
11.	Pirrhotin	0,08	< 0,1	Recsk, Csákánykő, zárvány
12.	Fakóérc	0,40	0,25	Parádfürdő, Hegyeshegy
13.	Pirrhotin	0,06	< 0,1	Nagybörzsöny Alsó-Rózsa táro
14.	Arzenopirit	0,20	0,12	
15.	Arzenopirites dúsérc	0,12	< 0,06	
16.	Arzenopirites dúsérc	0,10	< 0,06	
17.	Pirrhotinos dúsérc	< 0,03	< 0,06	
18.	Wehrlit	< 0,07	< 0,1	Lúgos feltárás
19.	Wehrlit	0,09	< 0,1	Feltárási maradék
20.	Termésrész	0,06	0,1	Rudabánya
21.	Galenites fakóérc	0,11	< 0,1	
22.	Tömeges pirit	< 0,06	< 0,08	



1. ábra. A platina- és palládium-koncentrációk korrelációs diagramja  
 Fig. 1. Correlation diagramme of platinum and palladium concentrations

## A recki érc koncentrátum platinafém tartalmának monominerális mérlege

A koncentrátum ásványai	Kaolinit	Kvarc	Pirit, markazit	Enargit, luzonit	Tennantit	Koncentrátum
Súly%	7	30	35	22	6	100
Pt g/t	—	—	< 0,07	0,56	0,55	0,16
A koncentrátumnak az ásványra eső Pt mennyisége %-ban	—	—	—	77,0	21,0	98,0
Pd g/t	—	—	< 0,1	0,80	0,30	0,20
A koncentrátumnak az ásványra eső Pd mennyisége %-ban	—	—	—	88,0	9,0	97,0

koncentrációja lényegesen alacsonyabb. Ezt a recki érc koncentrátum ásványaira felállítható Pt és Pd mérleg is igazolja (2. táblázat).

Megállapítottuk, hogy a platina és palládium koncentrációja között bizonyos párhuzamosság figyelhető meg, a két elem koncentrációja között számítható korrelációs együttható  $+0,89$ , ami arra enged következtetni, hogy dúsulásuk közös okokra vezethető vissza (1. ábra).

Az érc koncentrátumban, valamint az egyes recki és nagybörzsönyi ásványokban talált platina és palládium koncentrációk kétségtől alacsonyabbak, mint a művelt platinatelepek (Sudbury, Bushveld, Nyizsnyij Tagil), átlagai azonban feltehetően magasabbak a hidrotermális fázisra jellemző, de kevésbé ismeretes átlagértékeknél.

## IRODALOM

- AHRENS, L. H. 1961: Spectrochemical Analysis. — Pergamon Press, London.
- FÖLDVÁRINÉ VOGL M. 1967: A ritkaelem dúsulások felismerésének alapelvei. — MÁFI kiadvány, Budapest.
- NAGY B.—ZENTAI P. 1968: Hazai nyersanyagok platinatartalmának vizsgálata. — Kézirat, MÁFI Adattár.
- RANKAMA, I.—SAHAMA, TH. G. 1950: Geochemistry. — Chicago Press.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1955: Geokémia. — Akadémiai Kiadó, Budapest.

## INVESTIGATION OF THE PLATINUM METAL CONTENT OF SULPHIDE ORES IN HUNGARY

by

P. ZENTAI and B. NAGY

As a contribution to their earlier investigation, the authors present the spectral analyses of the platinum metal content of Hungarian sulphide ores.

They conclude that in Hungary's hydrothermal ore mineralizations the highest concentrations of Pt and Pd occur in copper and arsenic minerals (0.56 p.p.m. of Pt and 0.80 p.p.m. of Pd).

A close positive correlation was found to exist between concentrations of platinum and palladium.



## A RITKAFÖLDFÉMEK RÖNTGEN-FLUORESZCENCIÁS SZÍNKÉPELEMZÉSÉNÉL FELLÉPŐ AKADÁLYOK, AZOK KIKÜSZÖBÖLÉSÉNEK LEHETŐSÉGE ÉS AZ ELÉRHETŐ KIMUTATÁSI HATÁROK

Írta: RISCHÁK GÉZA

Sok esetben, amikor a nyomkoncentrációban előforduló elem valamilyen okból értékes, a vizsgálatra szánható minta nagyon kevés. Ugyanakkor az elemzőtől gyakran elvárják, hogy ne rongcsolja el az anyagot, mert vissza kell azt nyerni. Ilyen esetekben, gyakorlatilag csak a röntgen-fluoreszcenciás színképelemzés és a neutronaktivációs analízis jöhet számba. Még ezeknél a vizsgálatoknál sem állíthatjuk, hogy a követelményeket minden esetben maradéktalanul ki tudjuk elégíteni.

A röntgen-fluoreszcenciás színképelemzést úgy tekintik, mint olyan módszert, amely kiválóan alkalmas egyebek között a ritkaföldfémek gyors és pontos egymás melletti meghatározására. Ez általános esetre sajnos nem igaz, ha az egyéb kizáró, az elemzést megkönnyítő tényezőket figyelmen kívül hagyjuk. Számos nehézség forrása lehet pl. ha a koncentrációviszonyok kombinációja kedvezőtlen. Jóllehet ez a probléma csaknem minden analitikai módszernél fennáll, itt abban jelentkezik a hatása, hogy nagyon kevés azonos vagy közel azonos érzékenyséű vonal áll rendelkezésünkre. A vonalszegény színkép pedig nem engedi meg egyenértékű vonalak választását koincidencia esetén. Az 1. táblázatban állítottuk össze a ritkaföldfémek két legerősebb vonalát, külön oszlopban jelezve, hogy melyik elem milyen vonala és hányszoros koncentrációban zavar a meghatározandó elemhez képest. Külön jelöltük az elemzés feltételeit, illetve a gerjesztő sugárforrást és az analizátor kristályt is. A táblázatból nyilvánvalóan látszik, hogy K-alfa vonalak, a gerjesztési nehézségektől eltekintve sem használhatók minden esetben, hiszen a homológ tagok ezeket zavarják legerősebben. A kimutatási határ növekedését jelenti ugyan az L-vonalak használata, de az alfa — béta kombináció legtöbb esetben lehetővé teszi a zavar kiküszöbölését vagy legalábbis a számításos korrekciót.

### Kísérleti rész

Vizsgálatainkat két irányban terjesztettük ki: 1. a vonalkoincidenciák vizsgálatára, a minőségi meghatározás bizonytalanságára; 2. a kimutatási határok vizsgálatára.

## Zavaróelem koncentráció arány

Elem	$10^3 \times$	$10^4 \times$	$10^5 \times$	$10^6 \times$	$10 \times$	$1 \times$	Gerj.	Analizátor krist.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
La La <sub>1</sub>	Ti Ka <sub>1</sub>	Ti Kb <sub>1</sub>	Nd L <sub>1</sub>	—	—	—	W	LiF
La Lb <sub>1</sub>	—	—	Sm Ll	—	—	Pr La <sub>1</sub>	W	LiF
Ce La <sub>1</sub>	Ti Kb <sub>1</sub> V Ka <sub>1</sub>	—	—	—	Ba Lb <sub>1</sub>	—	W	LiF
Ce Lb <sub>1</sub>	V Kb <sub>1</sub>	Pr Lb <sub>1</sub>	Eu Ll La Lb <sub>2</sub>	—	—	—	W	LiF
Pr La <sub>1</sub>	Ti Kb <sub>1</sub> V Ka <sub>1</sub> Ce La <sub>1</sub>	—	Eu Ll Sm Ll	—	La Lb <sub>1</sub>	—	W	LiF
Pr Lb <sub>1</sub>	La Lg <sub>1</sub> Ce Lb <sub>2</sub> V Kb <sub>1</sub> Cr Ka <sub>1</sub>	Tb Ll Nd Lb <sub>1</sub>	—	La Lb <sub>2</sub> Ba Lg <sub>1</sub>	—	—	W	LiF
Nd La <sub>1</sub>	V Kb <sub>1</sub> Cr Ka <sub>1</sub>	La Lb <sub>3</sub> Eu Ll	Ba Lb <sub>2</sub>	—	—	—	W	LiF
Nd Lb <sub>1</sub>	Tb Ll Ho Ll Cr Ka <sub>1</sub> V Kb <sub>1</sub> Mn Ka <sub>1</sub>	—	La Lg <sub>1</sub> Ce Lb <sub>2</sub> Pr Lb <sub>2</sub> Dy Ll	Sm La <sub>1</sub>	—	—	W	LiF
Sm La <sub>1</sub>	Ba Lg <sub>1</sub>	Nd Lb <sub>1</sub>	—	Pr Lb <sub>3</sub>	Ce Lb <sub>2</sub>	—	Au	Topáz
Sm Lb <sub>1</sub>	Tu Ll Fe Ka <sub>1</sub>	Nd Lb <sub>2</sub> Pr Lg <sub>1</sub> Er Ll	—	—	—	—	Au	Topáz
Eu La <sub>1</sub>	—	Ho Ll La Lg <sub>1</sub> Mn Kb <sub>1</sub>	Mn Ka <sub>1</sub> Fe Ka <sub>1</sub>	Nd Lb <sub>3</sub>	Pr Lb <sub>2</sub>	—	Au	Topáz
Eu Lb <sub>1</sub>	—	Tu Ll	Pr Lg <sub>1</sub> Yb Ll Sm Lb <sub>2</sub>	—	—	—	Au	Topáz

## 1. táblázat folytatása

Elem	$10^3 \times$	$10^4 \times$	$10^3 \times$	$10^2 \times$	$10 \times$	$1 \times$	Gerj.	Analizátor krist.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Gd La <sub>1</sub>	Fe Ka <sub>1</sub> Mn Ka <sub>1</sub>	Ho Ll	Er Ll Sm Lb <sub>1</sub>	Ce Lg <sub>1</sub>	—	—	Au	Topáz
Gd Lb <sub>1</sub>	Co Ka <sub>1</sub>	—	Lu Ll Sm Lb <sub>2</sub>	—	—	Ho La <sub>1</sub>	Au	Topáz
Tb La <sub>1</sub>	Fe Ka <sub>1</sub>	Tu Ll	—	Pr Lg <sub>1</sub> Sm Lb <sub>1</sub>	—	—	Au	Topáz
Tb Lb <sub>1</sub>	Co Ka <sub>1</sub>	—	Eu Lb <sub>2</sub> Gd Lb <sub>2</sub>	—	—	—	Au	Topáz
Dy La <sub>1</sub>	Fe Ka <sub>1</sub>	Nd Lg <sub>1</sub>	Sm Lb <sub>2</sub> Eu Lb <sub>1</sub>	—	—	—	Au	Topáz
Dy Lb <sub>1</sub>	—	Gd Lb <sub>2</sub> Tb Lb <sub>2</sub>	Sm Lg <sub>1</sub>	—	—	—	Au	Topáz
Ho La <sub>1</sub>	Eu Lb <sub>3</sub> Co Ka <sub>1</sub>	Nd Lg <sub>1</sub> Sm Lb <sub>2</sub> Lu Ll	—	—	Gd Lb <sub>1</sub>	—	Au	Topáz
Ho Lb <sub>1</sub>	Ni Ka <sub>1</sub>	—	Tb Lb <sub>2</sub>	Eu Lg <sub>1</sub> Dy Lb <sub>2</sub>	—	—	Au	Topáz
Er La <sub>1</sub>	—	Gd Lb <sub>2</sub>	Eu Lb <sub>2</sub> Co Ka <sub>1</sub>	—	—	Tb Lb <sub>2</sub>	Au	Topáz
Er Lb <sub>1</sub>	—	—	Cu Ka <sub>1</sub> Dy Lb <sub>2</sub>	Ho Lb <sub>2</sub>	—	—	Au	Topáz
Tu La <sub>1</sub>	Fe Kb <sub>1</sub>	Tb Lb <sub>3</sub>	—	Sm Lg <sub>1</sub>	Dy Lb <sub>1</sub>	—	Au	Topáz
Tu Lb <sub>1</sub>	—	Cu Ka <sub>1</sub>	—	—	Tb Lg <sub>1</sub>	—	Au	Topáz
Yb La <sub>1</sub>	Sm Lg <sub>1</sub> Gd Lb <sub>2</sub>	—	Ni Ka <sub>1</sub> Dy Lb <sub>1</sub>	Tb Lb <sub>2</sub> Eu Lg <sub>1</sub> Ho Lb <sub>1</sub>	—	—	Au	Topáz
Yb Lb <sub>1</sub>	—	Ni Kb <sub>1</sub> Tb Lg <sub>1</sub> Ho Lb <sub>2</sub>	Er Lb <sub>2</sub>	Tu Lb <sub>1</sub>	—	—	Au	Topáz

A röntgenvonalak jelölésénél alkalmazott betűjelek: a = alfa, b = béta, g = gamma.

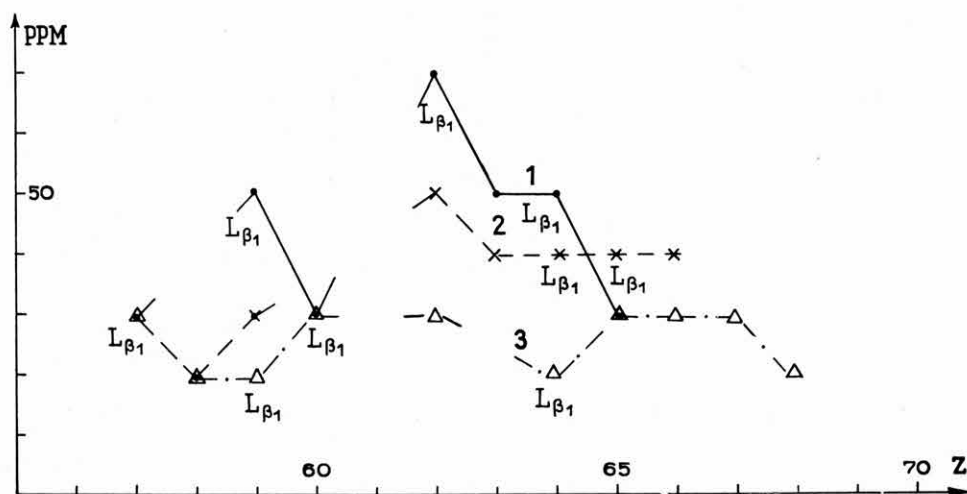


### Vonalkoincidenciák

Vizsgálataink eredményét sűrítve tartalmazza az 1. táblázat. Megvizsgáltuk, hogy a rendelkezésünkre álló gerjesztő csövekkel, analizátor kristályokkal, valamint a Phillips univerzális vákuum spektrográffal milyen felbontás érhető el. A táblázatban található adatok vizsgálati adatokon nyugvó becslött értékek. Az egész ritkaföldfém-sorozat sajnos nem állt rendelkezésünkre, csak néhány, a gyakorlat számára is jelentős elem. Ezért a következő eljárást alkalmaztuk: wolfram-oxidból és sztanni-oxidból készítettünk matrix keveréket. Ezzel a keverékekkel imitáltuk az egyes ritkaföldfémek abszorpciós tulajdonságait. Lantán-, cérium-, praezodim-, europiumoxidba, valamint a számított mesterséges keverékbe adagoltunk 500–500 ppm mangán-, lantán-, cérium-, praezodim-, europiumoxidot. A valódi ritkaföldfém oxidban és a megfelelő mesterséges keverékben mért intenzitás értékek  $\pm 5\%$ -os eltéréssel egyeztek. Ez feljogosított arra, hogy feltételezzük a többi mesterséges keverék alkalmasságát is. Ezekben a keverékekben igen kevés anyaggal meg tudtuk határozni a zavaró koncentráció arányokat.

### A kimutatási határok vizsgálata

Néhány ritkaföldfém elem kimutatási határát és meghatározási érzékenységet vizsgáltuk egyes ritkaföldfém oxidokban. Ezeket a vizsgálatokat valódi ritkaföldfém keverékekben végeztük és az alapelemeket úgy választottuk meg, hogy a közbelső értékeket becsülni tudjuk. Eredményeinket az 1. és 2. ábrán közöljük.

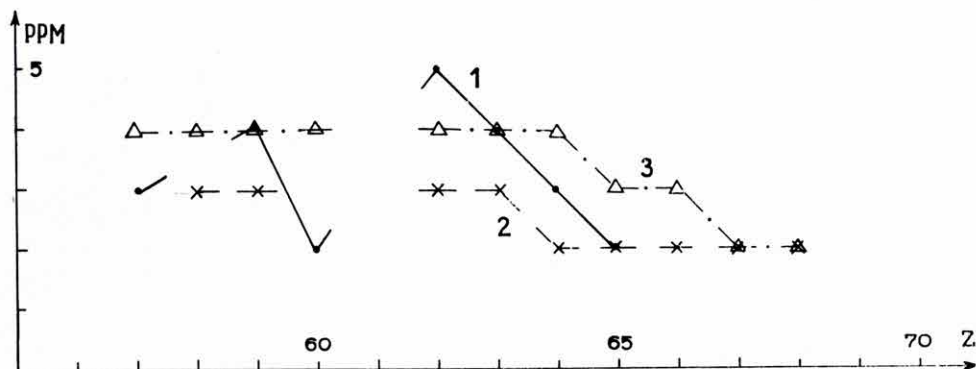


1. ábra. Kimutatási határ

1. Ce-ban, 2. Nd-ban, 3. Eu-ban

Fig. 1. Detectability limits

1. In Ce, 2. in Nd, 3. in Eu



2. ábra. Elemzési érzékenység

1. Ce-ban, 2. Nd-ban, 3. Eu-ban

Fig. 2. Sensibility to analysis

1. In Ce, 2. in Nd, 3. in Eu

### Zavaró tényezők

A ritkaföldfémek egymás mellett történő meghatározását többek között a tömegabszorpciós tényező hullámhosszfüggése, oldatok esetében Compton-szórás is zavarja. Hatásukat részben kísérletileg, részben számítás útján kiküszöbölhetjük. Finom vegyszereknel fordul elő az a kívánság, hogy a nyomszennyezőket is nagy pontossággal kell kimutatni és meghatározni. Tekintettel arra, hogy a homológ sor szélső tagjai már nem jöhetnek számításba, vizsgálataink csak a többé-kevésbé szomszédos tagokra korlátozódnak. Ez nyújtja a bevezetésnél hangsúlyozott kizáró tényezőt.

A ritkaföldfém előállító ipar gyártásközi ellenőrzése már sokkal szerteágazóbb problémát vet fel. Az elválasztás kezdeti szakaszában a homológ tagok széles skálája jelentkezik. A feladatot tovább nehezíti, hogy a meghatározást híg vizes oldatokban kell végezni. Ilyen esetben a Compton korrekció is nehezebb, ugyanakkor a meghatározások alapérzékenysége és a kimutatási határok gyakran nem elégitik ki a követelményeket. Fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy a fentiekben jelzett kimutatási határok, de az irodalomban található közlések is a teljes matrixra vonatkoznak. Oldatok esetében az oldószer koncentrációja is számításba jöhet, pl. ha europiumot 10%-ban tartalmazó oldatban kell az europium szennyezőit 1 ppm kimutatási határral meghatározni, akkor az analitikai módszernek legalább 0,1 ppm kimutatási határt kell biztosítani. Ilyen esetben a szennyezők célszerűen megválasztott csoportjának csökkenését ajánlatos figyelni olyan vonal segítségével, amelynek megjelenésében lehetőleg az összes zavaró elem részt vesz. A gadolinium ellenőrzésénél például az europium L-alfa-1 és az erbium L-béta-1 a célszerű vonalpár. Amint a tisztítás előrehalad, mindig közelebbi elem vonalát használva fel ellenőrzésre, könnyen követni lehet a folyamatot, mígnem annyira tiszta lesz az anyag, hogy könnyűszerrel el lehet végezni a szennyezések egyenkénti meghatározását. Természetesen a technológus és az analitikus igen nagyfokú együttműködését kell feltételezni. Ez az együttműködés képviseli a korlátozó tényezőt.

## A ritkaföldek kimutathatósága (irodalmi összeállítás)

	Elemek	Alapanyag	Kimutatósi határ	Konc. tartomány
ALEKSIEV, R.—BOYADJIEVA, R. (1965)	össz. r. föld	kőzet	X. 10 ppm	X. 10 ppm
ASADA, E—MATSUDA, S. (1967)	Ce és Y földek	oldat	—	—
BARLOW, I. C.—VAN VALKENBURG, R. K. (1968)	Gd	vasötvözet	10 ppm	50—64%
BONDARENKÓ, G. V.—BLOCHIN, M. A. (1967)	össz. r. föld	oldat	10—120 ppm	—
BONISSONI, G.—PAGANELLI, M. (1965)	La	ötvözet	Vizes old. 300 ppm fém 20 ppm fémpor 30 ppm	—
FUNASAKA, W.-etc. (1964)	Y	xenotim, monacit	—	—
HEIDEL, R. H.—FASSEL, A. V. (1961)	Sc	ércsek, dúsítmányok	—	0,1—100%
KIRCHMAYR, H. R.—MACH, D. (1964)	Gd, Sm, Y	ötvözet	X. 10 ppm	—
NAKAJIMA T.-etc. (1967)	Y, Er, Ho, Gd, Eu, Sm	Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y — 50 ppm Sm — 20 ppm	—
NICKEL, H.—STÖCKER, H. J. (1964)	Ce	cérium- titanát	—	10—90%
ROSE, H. J. jr.—CUTTITA, F. (1967)	La, Y, Sc	oldat	—	—
SHIOKAWA, J.-etc. (1966)	Y	oldat	0,8—2,5 ppm	—
STONE, I. C. jr.—RAYBURN, K. A. (1967)	Ce, La, Nd, Sm	katalizátor	—	X. %
STONER, G. A. (1962)	Ce, Pr, Nd, La	ötvözet	Ce- 700 ppm Nd- 410 ppm Pr- 160 ppm La- 130 ppm	—
TSUTSUMI, K. (1964)	Y	xenotim- érc	—	—
TUROV, G. I. (1965)	össz. r. föld	ásványok- ban	—	0,1—60%

Analitikai szempontból legnehezebb feladat a nyersanyag vizsgálata és minősítése, különösen ha több lelőhely nyersanyagát kell vizsgálni. Ilyenkor genetikai tényezők is sokszorozzák a vizsgálati típusokat. Általános tanácsot csak annyiban lehet adni, hogy mielőtt a ritkaföldfémek meghatározásához kezd a kémikus, igen helyesen teszi, ha teljes elemzést készít a nyersanyag főalkotóira. Fordítson különös figyelmet a nikkel, vas, mangán, króm, vanádium, titán, szkandium, kalcium, kálium, szilícium, alumínium jelenlétére. Ezek az elemek részben közvetlen vonalkoincidencia, részben a tömegabszorpciós együtthatóra gyakorolt hatásuk miatt jelentősen megváltoztathatják a követendő eljárást.

Éppen ezért az elemzési eljárást több várható típus esetre szokás kidolgozni. A 2. táblázatban állítottuk össze az irodalomban található ritkaföldfém elemzési eljárásokat. A táblázatban külön feltüntettük a kimutatási határokat, ha erre történt utalás. Ebben sajnos igen szegény az irodalom. Többnyire százalékos nagyságrendben mozgó ritkaföldfém koncentráció meghatározását találhatjuk. A ritkaföldfém koncentrátumok és ezek nagytisztaságú vegyületeinek elemzési eljárása épp úgy gyártási titkot képez, mint maga a gyártás. Mindezek arra figyelmeztetnek, hogy akár az itt közölt, akár az irodalomban talált adatokat vetjük össze, mindenképpen csak tájékoztató jellegűnek szabad ezeket tekinteni. A végleges viszonyokat mindig az adott eset szabja meg és mindig az adott esetre kell tisztázni. Ez a beszámoló csak a főbb alapelvek érintését tűzhetette ki maga elé, a problémák szerteágazó volta miatt. Részletes ismertetés ui. a speciális meghatározás ismertetését jelenti.

## IRODALOM

- ALEKSIJEV, E.—BOYADJIEVA, R. 1965: Content of rare earths in the standard igneous rocks G-1, W-1 and G-B. — *Geochimica et Cosmochimica Acta*. V. 30. Nr. 5. p. 511.
- ASADA, E.—MATSUDA, S. 1967: Röntgenfluoreszenz-spektroskopische Bestimmung von Seltenerdmetallen durch die Lösungsmethoden. — *Japan Analyst* V. 16. Nr 8. p. 790. (Ref: Chem. Zentralblatt 1968. Nr 18. p. 225.)
- BARLOW, I. C.—VAN VALKENBURG, R. K. 1968: Tin film analysis of Gadolinium-Iron oxide and Gd-Fe by a combined X-ray fluorescence methode. — *Microchimica Acta*. H. 4. p. 827.
- BONDARENKO, G. V.—BLOCHIN, M. A. 1967: Apparatur zur Röntgenspektralanalyse wässriger Seltenerdmetall-salzlösungen mit Hilfe der sekundären K-Spektren. — *Zavodszkaja Laboratorija*. V. 33. No 4. p. 531. (Ref: Chem. Zentralblatt 1968. Nr 2. p. 228.)
- BONISSONI, G.—PAGANELLI, M. 1965: Lanthanbestimmung in Al durch Röntgenfluoreszenzspektrometrie. — *Chim. e Ind. (Milano)* V. 47. p. 748.
- FUNASAKA, W.—TEIICHI, A.—YOSHIRO, T. 1964: Determination of Yttrium in xenotime and monazite by X-ray fluorescence. — *J. Chem. Soc. Japan. Industr. Chem. Sect.* V. 67. p. 1875. (Ref: Min. Abstr. V. 17. No 7. p. 648.)
- HEIDEL, R. H.—FASSEL, A. V. 1961: Fluorescence X-ray spectrometric determination of Scandium in ores and related materials. — *Anal. Chem.* V. 33. No 7. p. 913.
- KIRCHMAYR, H. R.—MACH, D. 1964: Die Röntgenfluoreszenz-analyse von Seltenerdmetall-Mangan Legierungen. — *Z. Metallkunde*. Bd. 55. p. 247.
- NAKAJIMA, T.—KAWAGUCHI, H.—OUCHI, Y. 1967: X-ray fluorescence analysis of high purity Dysprosium oxide. — *Japan Analyst*. V. 16. No 8. p. 832. (Ref: Chem. Zentralblatt. 1968. Nr 23. p. 245.)

- NICKEL, H.—STÖCKER, H. J. 1964: Anwendung der Röntgenfluoreszenzanalyse auf die quantitative Bestimmung von hochgesinterter Cer-Titanate. — *Z. für Anal. Chemie.* Bd. 206. p. 95.
- ROSE, H. J. JR.—CUTTITA, F. 1967: Semimicroanalysis of rare earth elements. — *Professional Papers of Geol. Survey Research.* Ch. A-575. p. A-193.
- SHIOKAWA, J.—TSUTSUMI, SH. I.—ADACHI, G. Y.—ISHINO, T.: X-ray Fluorescence spectroscopic determination of Yttrium in solution. — *J. Chem. Soc. Japan (pure Chem. Sect.)* V. 87. p. 131. (Ref: *Chem. Zentralblatt.* 1967. Nr 25. p. 215.)
- STONE, I. C. JR.—RAYBURN, K. A. 1967: X-ray spectrographic determination of rare earth in silica-alumina catalysts. — *Anal. Chem.* V. 39. No 3. p. 356.
- STONER, G. A. 1962: Rapid, automatic X-ray analysis of Magnesium-alloys. — *Anal. Chem.* V. 34. No 1. p. 123.
- TSUTSUMI, K. 1964: Quantitative X-ray fluorescence analysis of Yttrium in rare earth oxide mixtures and xenotime ores. — *Japan Analyst* V. 13. p. 648. (Ref: *Min. Abstr.* 1966. V. 17. No 7.)
- TUROV, G. I. 1965: Expresszivnūj kolicesztyvennūj analiz redkozemelnnūj elementov v mineralah. — *Izv. Akad. Nauk. Kaz. SzSzSzR szer. geol.* V. 5. p. 93.

## X-RAY FLUORESCENCE SPECTROSCOPY: DIFFICULTIES, MEANS FOR OVERCOMING THEM, AND DETECTIVITY LIMITS

by

G. RISCHÁK

Disturbances due to line coincidence were examined. Concentration conditions, under which foreign elements may interfere, have been tabulated. In addition, detectivity limits and analytical sensitivity were examined for the cerium earth metal members of the rare earth series. Additional difficulties encountered in rare earth determinations and the principles of means for overcoming them, have been reviewed. In case of checking fine chemicals, half-manufactured products, and raw materials, the best solution for the analyst is to exploit all circumstances which may exclude the presence of all of the rare earths and the necessity of having an equipment for analysing all these simultaneously: an extraordinary disadvantage and an almost insurmountable obstacle for any laboratory. Privative circumstances of this kind may be geochemical, technological factors, purity of samples to be analysed, etc.



## AZ ÜLEDÉKES AGYAGKÖZETEK OSZTÁLYOZÁSÁNAK SZÖVETI SZEMPONTJAI

Írta: JÁMBOR ÁRON

Az agyagok az üledékes kőzetek rendszerébe nehezen beilleszthető csoportot alkotnak, amennyiben egyes típusaiknál alig, vagy csak erőltetve lehet felismerni a többi üledékes kőzetnél többnyire egyensúlyban levő négy keletkezési szakaszt: a mállást, szállítást, lerakódást és a kőzettéválást. Az alapvető osztályozási szempont — keletkezésük körülményei — alapján az agyagoknál az alábbi négy főcsoportot különböztethetjük meg: 1. helyben maradt mállási termék, 2. törmelékes üledék, 3. vegyi üledék, 4. magmás vagy egyéb hatások okozta hidratáció következtében létrejött agyagos kőzetek.

Az 1. csoport kőzet voltát logikusan kétségbe lehet vonni, de az oly hatalmas laterittömegek így a talaj kategóriába kerülnének át, nagyobbbrészt annak igazi biológiai tartalma nélkül.

Kizárólag a második vagy kizárólag a harmadik csoportba tartozó agyagkőzet alig fordul elő. Majdnem minden e csoportbeli agyagüledék keletkezésében törmelékes és vegyi genetikai komponensek is közrejátszanak. A diagenezis lényege vegyi és kristályszerkezeti folyamat, amelynek azonban nagyon jelentős szerepe van a kőzet szövetének kialakulásában is.

A 4. csoport tagjait — lévén többnyire monomineralikusak — többnyire nem is kőzetnek, hanem ásványnak tekintik.

Az ásványtani vizsgálati módszerek rohamos, kémiai és műszeres fejlődése lehetővé tette az agyagos kőzeteknek az uralkodó ásványfajta alapján való szétbontását. Az ásványtani alaptípusok genetikai értelmezése többnyire nagy nehézségekbe ütközött, bár kétségtelenül sikerült rögzíteni, hogy a kaolinit savanyú, a montmorillonit lúgos pH mellett keletkezik inkább (?!), míg az illit eléggé közömbös a pH iránt. Ma már az is nyilvánvaló, hogy a két fő típusból a nyomás és a hőmérséklet minimális növekedésével, vagy az idő múlásával illit keletkezik. Ez az ásványtani felosztás a rétegenkénti fáciesmeghatározásra irányuló törekvésnek nem tesz eleget, ugyanakkor viszonylag költséges is egy agyag pontos ásványtani meghatározása.

A rétegenkénti fáciesmeghatározás céljából éveken át sok ezer agyag, illetve agyagos kőzet szöveti és szintulajdonságait figyeltük meg. Ősmaradványtartalmuk és a fáciesviszonyosság törvénye alapján a szövetükből levonható genetikai következtetéseket igyekeztünk konkretizálni. Vizsgálataink permi, tercier és részben mezozoos üledékekre terjedtek ki, így általánosabb következtetések levonására is lehetőségünk nyílt. Vizsgálataink a legegyszerűbb

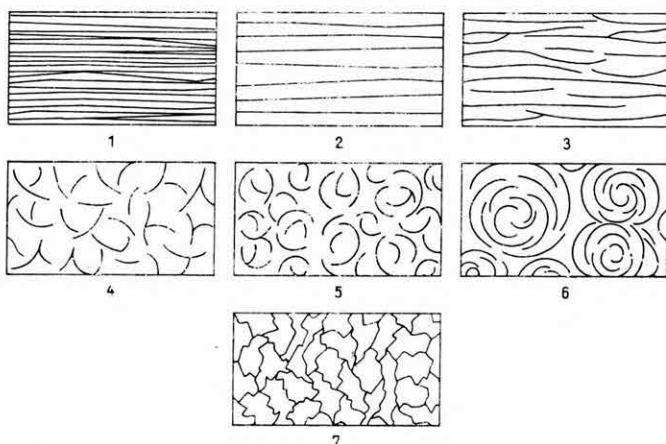
módszerrel, a fúrási rétegsorok szabad szemmel, sósavval és kalapáccsal való rendszeres feldolgozásával folytak. Évek során több tízezer folyóméter fúrási anyagot vizsgáltunk meg a Délkelet-Dunántúlon, a Dunántúli-középhegységben és a Borsodi-medencében. Eredményeink elsősorban az agyagos kőzetek 2. és 3. csoportjára vonatkoznak.

*Az agyagos kőzeteket szöveti szempontból két alapvető: úgymint réteges és rétegtelen típusra lehet felosztani.*

A rétegzettség megjelenési módja, illetve felismerésének lehetősége többféle. Leggyakoribb az az eset, amikor az agyagréteg homogénnek látszik ugyan, ám természetes környezetéből való kiemelése után (a felszínen) a kőzet száradni és ezáltal zsugorodni kezd, s így az eredeti leülepedés síkjával párhuzamos száradási *elválási idomok* keletkeznek (1. ábra). Ezek teszik egyértelműen láthatóvá a települést. Az elválási idomok ilyen irányítottságát minden bizonnyal az agyagásvány-lemezeknek az üledékgyűjtő aljzatával és egymással is párhuzamos helyzete, párhuzamos elrendeződése okozza. Ennek megfigyelhetőségéhez az agyagréteg néhány napos száradása szükséges.

Gyakorisági sorrendben a következő típus az, melynél egy-egy vastagabb (10–100 cm) agyagréteg szövete eredeti állapotban is észlelhető, mert néhány mm vastag réteglemezei átlagszemcsenagyság, szín, sőt anyagi összetétel szerint is kissé különböznek, s ezek a különbségek az említett egyszerű módszerekkel is jól felismerhetők. Megfigyeléseink szerint az eredendően réteges agyagok kivétel nélkül lemezes elválásúak.

A rétegtelen agyagok több alaptípusa volt elkülöníthető. A neritikustól a szűkebb értelemben vett szárazföldi fáciesig genetikai sorrendjük a réteges után a következő: kagylós, gumós, gömbhéjas, szemcsés vagy poliéd-



1. ábra. Az agyagkőzetek leggyakoribb elválási idomai

*Réteges típusok: 1. leveles, 2. lemezes, 3. lemezes-kagylós. Rétegtelen típusok: 4. kagylós, 5. gumós, 6. gömbhéjas, 7. szemcsés vagy poliédres*

*Abb. 1. Die häufigsten Teilbarkeitsformen der Tongesteine*  
*Schichtige Typen: 1. blättrig, 2. plattig, 3. plattig-muschelig. Ungeschichtete*  
*Typen: 4. muschelig, 5. knollig, 6. kugelschalig, 7. körnig oder polyedrisch*

deres, s végül a szemcsés extrém változata, a „fényes rogyási felületekkel átjárt”.

A kagylós típus igen gyakran a lemezzel kombinálódik, többnyire az egyik vagy másik elem túlsúlyával, de megfigyelhető volt a gömbhéjas és a szemcsés szövetnek a lemezzel való kombinálódása is, bár kétségtelenül sokkal ritkábban.

A vizsgált kőzetek ősmaradvány-tartalmának segítségével rögzíthető volt, hogy a lemezes és a lemezes-kagylós elválású kőzetek mindig állóvízben, tengerben vagy tavakban lerakódó üledékekből keletkeztek. Leggyakoribb ősmaradványaikat az 1. táblázat szemlélteti. A réteges agyagokból kerül ki egy-egy pelites üledékösszetétel ősmaradványainak a legnagyobb része. Makrofaunájuk — szórványos kivételektől eltekintve — a réteggéssel párhuzamosan fekszik a kőzetben.

A rétegtetlen agyagok szövetének kialakulása részleteiben ma még tisztázatlan folyamat. Megjelenési körülményeik alapján e tekintetben a zagyszállítás utáni gyors lerakódás, a hullámverés ismételt felkeverő hatása, a leülepedés utáni egyszeri vagy többszöri részleges, vagy teljes kiszáradás és a diagenezis alatt végbemenő, vízkipréselődéssel kapcsolatos átrendeződések a leglényegesebb tényezők. De amíg a rétegesek 80—90%-a, addig a kagylós és a gumós szövetűeknek csupán 5—10%-a tartalmaz ősmaradványokat, elsősorban Molluscákat. Ezek azonban, a lemezes kőzetekben észleltekkal ellentétben, az „elméleti” réteggést — mivel az a rétegtetlen kőzetben a fekvőből, vagy a fedőből mintegy „levetítve” érzékelhető csupán — általában metsző módon fekszenek a kőzetben. Az ilyen szövetű agyagrétegek nagyon gyakran jelentős mennyiségű szervesanyag-törmeléket tartalmaznak (apró szemű humuszanyagban, illetve fuzitban dúsak). Leggyakoribb ősmaradványaikat a 2. táblázat szemlélteti.

Az eddigiek alapján úgy véljük, jogos az a következtetés, hogy a kagylós és a gumós elválású agyagok tágabb értelemben vett „szárazföldi” körülmények között, tehát folyóvízben, mocsárban és kiszáradó, tavi vagy tengeri lagúnákban keletkeztek.

A szemcsés szövetű agyagok általában ősmaradványmentesek. Keletkezésük elsődlegesen zagyból való gyors leülepedéssel, vagy a különböző fáciesviszonyok között leülepedett agyagközetek egyszeri vagy többszöri kiszáradásával magyarázható. Utóbbiakra valószínűleg a fényes rogyási felületecskék jellemzők. Ismételten megfigyelhető volt, hogy lemezes, kagylós vagy gumós szövetű molluszkás agyagmárgarétegek felfelé fokozatosan szemcsés, majd szemcsés és fényes rogyási felületes, mészmentes, de mészkonkréciós agyagokba mentek át, 20—70 cm-es szakaszon belül, miközben Molluscáik előbb porló héjúakká, majd csak lenyomat-megtartásúakká váltak.

Kézenfekvő következtetés, hogy az eredetileg egységes, molluszkás agyagréteg szövege a diagenezis során alakult át, s Molluscái előbb feloldódtak, majd ez a mészanyag — valószínűleg a rétegtérheléses víztelenedés következtében — konkréciók formájában a rétegben újra kivált. Következtetésünket alátámasztja az a megfigyelés is, hogy egyes pannóniai lemezes agyagrétegekben jellegzetes száradási hasadékokkal átjárt szakaszok voltak felismerhetők, s ezeket a hasadékokat a fedőből lenyúló, fényes rogyási felületekkel átjárt agyag töltötte ki, ugyanakkor a két réteg között tökéletes átmenet volt rögzíthető.



## A lemezes elválású és rétegzettségű agyagkőzetek leggyakoribb ősmaradványai

Kor	Ősmaradványok
Pannon	Diatoma Arenicola lakójáratok Ostracoda Congeria Limnocardium <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</span> fél és egész kagylók
Szarmata	Diatoma Cystoseirites Pectinaria Foraminifera Abra Ervilia Cardium latisulcum Irus Mactra <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</span> fél és egész kagylók
Törtónai	Diatoma Foraminifera Corbula Loripes Tellina Yoldia <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</span> fél és egész kagylók
Helvétai	Diatoma Szivacsstűk Foraminifera Féregjáratok Corbula Pecten Tellina Halpikkelyek <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</span> fél és egész kagylók
Felsőoligocén	Arenicola lakójáratok Foraminifera Cyrena Vaginella <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</span> fél és egész kagylók
Eocén	Foraminifera Brachiodontes
Triász	Arenicola lakójáratok Ostracoda Phyllopoda Posidonomia Ammonites
Perm	Arenicola lakójáratok Ostracoda Phyllopoda

## A kagylós és a gumós elválású agyagok leggyakoribb ősmaradványai

Kor	Ősmaradványok
Pannon	Planorbis Helix Valvata Hydrobia Melanopsis gyökérnyomok
Szarmata	Helicigona Pirenella Tryptichia Planorbis gyökérnyomok
Felsőligocén	Helicigona Szárazföldi rágesálók szenesedett növényi töredékek
Eocén Triász Perm	Ősmaradványmentes

A fényes rogyási felületek keletkezése a kiszáradásokkal szoros kapcsolatban állhat. A friss üledéknél már lényegesen szilárdabb, száradó üledék zsugorodik, mozaikdarabokká tagolódik, majd ismét víz alá kerülve a darabok felülete plasztikussá válik. A rétegterhelés következtében a mozaikdarabok egymás mellett apró elmozdulásokat végeznek, s e csúszások miatt a felületek kifényesednek.

A gömbhéjas szövet a homokos kőzetek felé vezet át. Ritkán fordul elő, s eddig minden esetben homokos agyag- vagy homokkőrétegekben találtuk. Megfigyelhető volt, hogy az eredetileg lemezes kőzetben a viszonylag nagy (0,5–1,0 mm Ø) csillámok egy részének a rétegzéssel párhuzamos helyzete megváltozott és a lemezek a gömbhéjakkal párhuzamosra rendeződtek át. Ennek a folyamatnak talán a mechanikai lefolyása a legkevésbé tisztázott.

Csatlakozva NAGY L.-NÉ (1964) dolgozatában foglaltakhoz, felhasználva a Földtani Intézet palynológiai csoportjának vizsgálati adatait, megállapítható volt, hogy a spóra- és pollen-maradványokat elsősorban a lemezes és a leveles agyagok tartalmazzák. A kagylós, a gumós, a gömbhéjas, a szemcsés agyagokban ritkán találhatók pollenek, míg a rogyási felületekkel átjártak még akkor is meddők, ha zöld vagy szürke színűek.

Az agyagközetek szövege és színe között összefüggés van ugyan, de ez a kapcsolat nem függvénytípusú. Általános érvényű szabályként volt leszűrhető, hogy a réteges agyagok uralkodó része monoton szürke színű, míg a rétegtelen agyagok színesek. Itt is két csoport különíthető el. A szemcsés agyagok csoportjában sokkal jelentősebb szerepe van az „oxidált” színeknek. Ilyen a sárga, a vörös, a barna és a lila. Az „oxidált” színek a szárazföldi típusoktól a mélyebb-víziek felé — korban visszafelé — haladva, fokozatosan előrenyomulnak.

A különböző korú agyagközetek szövettípusai színének gyakorisága (a színváltozatok száma lefelé esikben)

Kor	Szövettípusok						
	leveles	lemezes	kagylós	gumós	gömbhéjas	szemcsés	regyási lapokkal átjárt
Pleisztocén	nem fordult elő	halványsárga, sárga	sárga, sárgászürke, tarka, vörös, barnászürke, barna	sárga, sárgászürke, tarka, vörös, barnászürke	nem fordult elő	sárga, sárgászürke, tarka, vörös, barnászürke	sárga, vörös, barnászürke
Felső-pannon	sötétszürke	szürke, zöld, sárgászürke	zöld, zöldesszürke, barna, sárgászürke	zöld, zöldesszürke, sárgászürke, tarka	nem fordult elő	zöld, sárgászürke, tarka, sötétszürke, szürke	zöld, sárgászürke, tarka
Alsó-pannon	halványszürke, sötétszürke	szürke, barnászürke, sárgászürke, tarka	zöldesszürke, sárgászürke, tarka	sárgászürke, tarka	nem fordult elő	zöld, sárgászürke, tarka, sötétszürke, szürke	zöld, sárgászürke, tarka
Szarmata	szürke, halványszürke	szürke, zöldesszürke	barna, barnászürke, zöldesszürke	zöldesszürke, sárgászürke	nem fordult elő	sárgászürke, tarka, zöld	sárgászürke, tarka, vörös-zöld tarka
Torton	halványszürke, szürke, barnászürke, fekete	szürke, barnászürke	zöld, barna, barnászürke, zöldesszürke	zöld, barna	zöld	sárgászürke, tarka	barnászürke, sárgászürke, tarka, zöld

Helvét	sötétszürke, szürke	szürke	vörössárga, zöld, tarka lilászürke	sárgaszürke, zöld, tarka	zöld	zöld, sárgazöld, tarka	vörössárga, zöld, tarka, lilászürke, zöld
Oligocén	sötétszürke	szürke, szürkészöld	zöld, szürke, vörössárga-szürke, tarka	zöld, szürke	zöld, szürke	zöld, sárgaszürke, tarka	zöld, vörössárga, zöld, tarka, vörös, barnásvörös
Eocén	fekete, sötétszürke	szürke, zöldesszürke	barna, vörösszürke, tarka	világosszürke	nem fordult elő	szürke, barnászürke	sárgaszürke, tarka, vörössárga, tarka
Kréta	sötétszürke	szürke	szürke	vörös, barnásvörös, sárga	nincs adat	vörös, vörössárga, tarka, barnásvörös	vörös, sárgaszürke, tarka, lila
Júra	zöld, sötétszürke, vörös	zöld, szürke	szürke, szürkészöld	nincs adat	nem fordult elő	szürke	nincs adat
Triász Perm	zöld, sötétszürke	zöld, szürke, vörös	barnásvörös, szürke, szürkészöld	barnásvörös	barnásvörös, zöld	barnásvörös, zöld	barnásvörös

Ö s s z e f o g l a l v a az agyagkőzetek szöveti vizsgálatának eredményeit, a szöveti jellegek megállapításából az alábbi következtetések vonhatók le:

1. A szövetből, abszolút biztonsággal, csak egyéb megfigyelésekre támaszkodva következtethettünk a fácies égszére, mert az agyagok szövetének kialakulását számos tényező befolyásolja.

2. A lemezes agyagok nyugodt üledékképződési körülményeket bizonyítanak. Az ilyen kőzetek szemcséinek uralkodó része a STOKES-képlettel kifejezett törvény szerint ülepedett le.

3. A leveles agyagok keletkezése hasonló körülmények között, de nagyon lassú anyagszállítás mellett történt.

4. A rétegzetlen agyagok uralkodó része a szabad levegő hatására diagenizálódott. A kagylós és a gumós szövetűek nagyon sekély vízben — amely tenger- vagy édesvíz egyaránt lehet — ülepedtek le. Leggyakoribb ez a típus a lápi fáciesben.

5. A szemcsés agyagok vagy zagyszállítás után, gyors üledékképződéssel — ez esetben túlnyomó részük folyóvízi keletkezésűnek tekinthető — vagy tengeri és tavi agyagok szárazra kerülése és újra elöntése által jöttek létre. Színük az utóbbi esetek többségében tarka.

6. A szemcsés agyagok megjelenése nem szárazföldi lerakódást, hanem szárazföldi kőzettévalást bizonyít. Tengeri és tavi összletekben való megjelenésük, egyes faunamaradványaik bizonyítják, hogy az összlet olyan régióban rakódott le, amely ismételt szárazra, majd megint víz alá került.

7. A vizsgált agyagkőzetek általában szürke színűek. Sárga és vörös elszíneződésük túlnyomórészt a levegő közvetett vagy közvetlen hatására a diagenizálódás alatt jött létre.

8. A felszínközeli hatásra a réteges agyagoknak előbb a szövete alakul át, majd színük is egyre inkább az oxidáltak felé tolódik el.

## ÜBER DIE TEXTURKRITERIEN DER KLASSIFIZIERUNG SEDIMENTÄRER TONSCHICHTEN

VON

Á. JÁMBOR

Die rasche Entwicklung der Chemie und der Geräte, die bei den mineralogischen Untersuchungen angewandt werden, hat ermöglicht die Tongesteine auf Grund der dominanten Mineralien zu klassifizieren. Diese mineralogische Gliederung befriedigt jedoch nicht die Anforderungen an die angestrebten schichtenweisen Faziesbestimmungen, und ausserdem ist die genaue mineralogische Bestimmung eines Tones auch sehr kostspielig.

Zwecks schichtenweise erfolgreicher Faziesbestimmungen wurden mehrere Jahre hindurch die Textur- und Farbenbeschaffenheiten von viel Tausend Tonen bzw. tonigen Gesteinen beobachtet. Verfasser hat sich bemüht die auf Grund ihrer Fossilführung und des Gesetzes der Faziesreziprozität die Schlussfolgerungen zu konkretisieren, die aus ihrer Textur sich ableiten liessen. Die Untersuchungen des Verfassers umfassten permische, tertiäre und z. T. meso-

zoische Ablagerungen, was auch Schlussfolgerungen allgemeinerer Art ermöglichte. Die Untersuchungen erfolgten mit der einfachsten Methode, durch systematische Bearbeitung der Bohrschichtensäule mit unbewaffnetem Auge, mit Salzsäure und Hammer.

*Die tonigen Gesteine lassen sich in zwei Haupttypen: und zwar in einen schichtigen und einen ungeschichteten Typus gliedern.*

Die Erscheinungsform der *Schichtung* ist mehrerlei. Am häufigsten ist der Fall, wo die Tonschicht zwar ein homogenes Aussehen hat, aber wenn das Gestein zu trocknen und schrumpfen beginnt, in ihm mit der Ebene der originalen Ablagerung parallele Trockenrisse und andere durch Austrocknen bedingte *Teilbarkeitsformen* entstehen.

Der nach der Häufigkeitsreihenfolge nächste Typus ist derjenige, in welchem ein paar Millimeter dicke Schichtplatten sich erkennen lassen. Diese schichtige Tone sind ohne Ausnahme von plattiger Teilbarkeit.

Unter den *ungeschichteten* Tönen konnten mehrere Grundtypen unterschieden werden. Ihre Häufigkeitsreihenfolge: muscheliger, knollig, kugelschalig, körnig oder polyederartig und schliesslich: „von glänzenden Einsturzflächen durchsetzt“.

Anhand des Fossilgehaltes der untersuchten Gesteine konnte festgestellt werden, dass die Gesteine plattiger oder plattig-muscheliger Teilbarkeit stets im Stehwasser, also in Meer oder See entstanden waren und dass nur 5 bis 10% der Tone von muscheligem und knolligem Bruch fossilführend (vor allem mit Mollusken) ist. Sehr oft sind sie an feinkörniger Humussubstanz bzw. Fusit reich.

Die Tone von muscheliger und knolliger Teilbarkeit sind unter „kontinentalen“ Verhältnissen im weiteren Sinne, also in Flusswasser, in Moor und in Austrocknung begriffenen See- oder Meereslagunen entstanden.

Die körnigen Tone sind gewöhnlich fossilleer. Ihre Entstehung ist auf rasche Ablagerung oder auf ein- oder mehrmaliges Austrocknen unter verschiedenen Faziesverhältnissen zurückzuführen. Für letztere sind wahrscheinlich die kleinen glänzenden Einsturzflächen charakteristisch.

Die kugelschalige Textur stellt einen Übergang in die sandigen Gesteine dar. Sie kommt selten vor, und wurde bisher jeweils in sandigen Tönen oder Sandsteinen angetroffen. Es kann beobachtet werden, dass ein Teil der verhältnismässig grossen Glimmer sich parallel mit den Kugelschalen umgeordnet hat. Es ist feststellbar, dass die fossilen Sporen und Pollen in erster Reihe in den plattigen und blättrigen Tönen enthalten sind.

Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Textur und der Farbe der Tongesteine. Die schichtigen Tone sind vorwiegend von monotoner grauer Farbe, während die ungeschichteten Tone gefärbt sind. In der Gruppe der körnigen Tone treten die Farben gelb, rot, braun und lila häufiger auf.

**Zusammenfassend:** Aus der Textur der Tone konnten mit absoluter Sicherheit Rückschlüsse auf die Fazies im ganzen lediglich auf anderen Beobachtungen fussend gezogen werden, weil die Entwicklung der Textur der Tone durch zahlreiche Faktoren beeinflusst wird.



## BESZÁMOLÓ A NAGYLENGYEL TÉRSÉGÉBEN ELVÉGZETT KŐOLAJMIKROBIOLÓGIAI KÍSÉRLETEKRŐL

Írta: JÁRÁNYI ISTVÁN

Az OKGT és a MÁFI által 1967-ben kötött szerződés alapján kőolaj-mikrobiológiai módszertani kísérleteket hajtottunk végre Nagylengyel térségében, melynek célja volt megállapítani, hogy az adott terület kőolajtartó rétegeiben uralkodó hőmérséklet- és nyomásviszonyok között életképes-e és elterjed-e az általunk tenyésztett speciális mikroflóra?

A kísérletek végrehajtásánál SZALÁNCZY GYÖRGY főgeológussal és KISS LÁSZLÓ főmérnökkel együttműködtünk és tanácsaikat kikértük.

Az eddigi tapasztalatok szerint a legkedvezőbb a következő munkamódszert követni:

a) Laboratóriumban egy kísérletsorozatot hajtunk végre. Ezzel a kísérletsorozattal el kell dönteni — különös tekintettel a réteg nagy hőmérsékletére (90—100 C°) — hogy képes-e a kút eredeti mikroflórája a melaszt, mint táptalajt oly módon felhasználni, hogy felületaktív anyagokat termeljen és ezzel döntő módon befolyásolja a kőolaj felszabadítását a tárolóban.

b) Ha a fenti kísérlet nem hoz kellő eredményt, akkor csatornaiszaphból kitenyésztett kevert termofil baktériumflórát kell hozzászoktatni a kőolajos réteg olajához, vizéhez és hőmérsékletéhez.

A kísérletre kiválasztott kőolajkutak beoltását csak akkorra terveztük, ha a laboratóriumi kísérletek biztatónak mutatkoznak.

### A kísérletek eredményei

1968 januárjában elkezdjük az a) pontban vázolt kísérletsorozatot. A réteg eredeti mikroflóráját igyekeztünk először csak melasz hozzáadásával, majd különféle enzimserkentő anyagok adagolásával felületaktív anyagok termelésére serkenteni.

A kísérletek során kiderült, hogy a kútban élő baktériumok képesek a melaszt, mint táptalajt felhasználni. Azonban a melasz lebontása valamilyen oknál fogva nem volt teljes, és így éppen a melaszban levő azon szerves anyagok maradtak érintetlenül, amelyek a felületaktív anyagok képzését elősegítették volna.

Tovább folytattuk a kísérleteket, most már csatornaiszaphból kitenyésztett



fajok keverékével. A tapasztalt változás igen nagymérvű volt. Ezen fajokat, a kút mikroflórájával együtt, a kísérletek megkezdése előtt több héten keresztül 95 C°-os rétegvízben kezeltük. Ezzel az előkezeléssel szelektáltuk a fermentáció folyamán felhasználandó mikroorganizmusokat, hogy ténylegesen olyan egyedek kerüljenek be a rétegbe, amelyek a nagy rétegyomás előnyös hatása révén könnyen elviselik az ott uralkodó magas hőmérsékletet. Az előkezelés során a baktériumok bespórá sodtak és életképesek maradtak. Ez arra mutatott, hogy ha nem atmoszférikus nyomáson, hanem rétegyomáson tenyésztjük őket tovább, virulensekké válhatnak. Mint később kiderült, ez a megfontolás be is vált.

Nagyon érdekes tény volt a laboratóriumi kísérletek második fázisában, tehát a csatornaiszap-baktériumok jelenlétében, hogy a réteg eredeti baktériumai is igen aktivakká váltak és roppant gyorsan szaporodtak. Ezt azzal lehet magyarázni, hogy a csatornaiszaptól kitenyésztett mikroorganizmusok olyképpen bontották le a melaszban levő szervesanyagokat, hogy azok teljes mértékben hozzáférhetővé váltak a réteg eredeti mikroflórája számára és így azok is tevékenyen hozzájárulhattak a megfelelő felületaktív anyagok képzéséhez. A felületaktív anyagok jelenlétét vagy hiányát minden esetben külön kísérlettel állapítottuk meg és erre módszert is dolgoztunk ki, ezt más helyen fogjuk közölni.

A mikroorganizmusok a szoktatási kísérletek után 20—50 C°-ig gyengén, 50—70 C°-ig igen erősen fermentálták a melaszban levő szervesanyagokat. Igen erős gázképződés jellemezte a melaszban levő cukor bontását, a gáznak mintegy 60—70%-a CO<sub>2</sub> volt.

A fenti kísérletek után megkezdtük laboratóriumunkban a 277. számú kút rétegvizéhez, ill. olajához a baktériumok adaptálását és tenyésztését. Mintegy 100 liter baktériumkultúrát tenyésztettünk ki 10<sup>9</sup>/ml-re dúsitott kevert baktériumtartalommal (*Clostridium*, *Desulfovibrio*, *Pseudomonas* stb. fajok — mintegy 70 faj). A fermentáció után került sor a 277-es kút beoltására 1968. VII. 4-én.

A kútba juttatott táptalaj összetétele a következő volt: 120 m<sup>3</sup> rétegvíz, 4 tonna melasz, 120 kg pétisó, 40 kg szuperfoszfát, 100 kg kristálycukor. Ebből a táptalajból 20 m<sup>3</sup>-t baktérium nélkül juttattunk a rétegbe, majd a fennmaradó táptalajhoz hozzákevertük a 100 l baktériumkultúrát. Ez után még 50 m<sup>3</sup> rétegvizet bocsátottunk elhelyező folyadékként a rétegbe. A fenti kezeléseket nyomás nélkül történtek.

A 277-es benyomókút (kezelt kút) a nagylengyeli mező egyik hippuritás blokkjában foglal helyet, mélysége 2457,7 m. Alsó szakasza (2436,4 m-től) cementdugóval van elzárva. Nyitott szakasza a 2430—2434 m között van; az itteni repedezett inocerámuszos márgából 2 évvel ezelőtt olajat termeltek. A kút 1966 októberében állították le magas vízszázalék miatt. A kútban mért réteghőmérséklet —2200 m t. sz. alatti mélységben 94 C°, a rétegyomás 227,8 att.

## A hippuritás blokk rétegvizeinek bakteriális vizsgálatai a beoltás előtt és a beoltás után

A beoltás előtt megvizsgáltuk a 277-es kúton kívül a körzetében levő olyan kutakat, amelyekből rétegvizet lehetett kinyerni. Ezek közül a 289. sz. kút kb. 360 m, 329. sz. kút kb. 400 m, 288. sz. kút kb. 400 m, 268. sz. kút kb. 700 m, 247. sz. kút kb. 1000 m, 267. sz. kút kb. 1100 m, 320. sz. kút kb. 1700 m távolságra van a 277. sz. kísérleti kúttól. Összesen 50 bakteriológiai vizsgálatot végeztünk el a felsorolt kutak rétegvizein. Megvizsgáltuk a laboratóriumban beküldött mintákat minden tenyésztés nélkül, majd pedig kitenyészítettük a rétegvíz mikroorganizmusait speciális szilárd táptalajokon — szélesztéses módszerrel — hogy később meg tudjuk határozni az általunk a rétegbe juttatott, eddig ott nem élt fajok elterjedését. Ennek a vizsgálatnak két előnye is volt. Az egyik az, hogy így meg lehet győződni arról, képesek-e a baktériumok elterjedni a számukra szokatlan hőmérsékletű rétegvízben. Ezen felül nyomon lehet követni egyrészt a rétegvíz áramlási irányát, másrészt megállapítható, hogy mely tárolók vannak összeköttetésben egymással.

E kutak rendszeres bakteriológiai vizsgálata a következő eredményt adta: beoltás előtt a kutak igen kevés eredeti mikroflórával rendelkeztek, ezek közül a *Desulfovibrio desulfuricans* volt teljes biztonsággal kimutatható. Legnagyobb mennyiségben a 320. sz. kútban (ml-enként  $10^2$  nagyságrendben) lehetett kimutatni. A többi kutak rétegvizéből már csak 1–10 baktériumot lehetett — és ezt sem minden esetben — kimutatni. Az első határozott változás a 289. sz. kút rétegvizében volt észlelhető az 1968. X. 15-én vett mintában. Ekkorra a kút mikroflóra tartalma hatalmasan megnövekedett ( $10^6$ /ml-re) és felismerhetővé váltak az általunk a rétegbe helyezett kultúra egyedei, ám emellett hatalmasan megnövekedett a *Desulfovibriok* száma is. Ebben a kútban a *Desulfovibriok* száma a beoltás előtt nem minden esetben volt kimutatható, a beoltás után néhány hónappal  $10^3$ – $10^4$ /ml között ingadozott.

Az ezt követő mintavétel anyagából kiderült, hogy most már az összes vizsgált kútban megjelentek (a benyomó kúttól 1700 m-re fekvő 320. sz. kútban is!) a beoltott mikroflóra egyedei, nagyszámú *Desulfovibrio* kíséretében. Így tehát joggal kijelenthetjük, hogy a kísérlet sikeres volt, a laboratóriumban lefolytatott kísérletek eredményei megismétlődtek magában a kőolajos rétegben is. Ezen ismeretek birtokában újabb kút beoltását határoztuk el (287. sz.). Az eredeti (277. sz.) kútnak 4 tonna melasszal és a már ismertetett tápsókkal való további injektálását is tervbe vettük, amely remélhetőleg meghozza az általunk várt eredményt.

A táptalaj adagolását a következőkben indokoljuk: a nagylengyeli mező vízháztartása nem hasonlítható össze az eddig kezelt Lovászi—Lendvaújfalu, Bázakerettye-i homokos-homokkőves és a buzsáki mészkőves tárolókéval. Itt az áramló karsztvíz nagy tömegéhez viszonyítva több szerves anyagra van szükség, hogy a kialakuló felületaktív anyagok erőteljesen hathassanak. Éppen ezért a beoltás után célszerűnek látszott a rétegben hatalmasan elszaporodó mikroflórának további táptalajkeveréket adagolni, hogy a felületaktív anyagok és a gázok a rétegben feldúsulva kifejthessék a Lovászi—Lendvaújfaluban és Buzsákon tapasztalt kedvező hatásukat.

## REPORT ON MICROBIOLOGICAL EXPERIMENTS IN OIL-BEARING FORMATIONS NEAR NAGYLENGYEL

by

I. JÁRÁNYI

During the microbiological investigations of 1968, a new method was developed. Using this method, the author adapted a mixed bacterium flora, grown pure from sewage mud, to the connate waters of an oil-bearing formation of high temperature (90—100 °C) and high pressure (about 200 atm.) and detected its spread in the formation. At the same time, in a block of Nagylengyel oilfield, the original bacterium flora of the formation was forced to perform a new task through the intervention of inoculated bacteria.

In addition to that these bacteria produce surface-active substances as a result of the decomposition of organic matter, the CO<sub>2</sub> gas released therewith may influence the dilution of the oil in the formation. This may, in turn, enhance production, as was already observed at Lendvaújfalu and Buzsák.

With the experiments carried out so far, the microbiological treatment of Nagylengyel oilfield cannot be considered completed. It would be desirable to perform microbiological experiments elsewhere. Additional experiments would be aimed, on the one hand, at producing, through microbial action, surface-active substances in the strata, in order to increase production; on the other hand, an examination of the spread of the bacteria put into formation waters may perhaps help discover connections between different formations. In this connection, the shallower depth conditions of Demjén oilfield and, consequently, the lower potential temperature range of the formation there, look much, more promising than other oilfields do, inasmuch as the permeability of the reservoir rock is suitable for the purpose.

## A GEOMORFOLÓGIA ÉS A GEOLÓGIA VISZONYÁRÓL

Írta: MOLDVAY LORÁND

A geomorfológiai tevékenység meghatározása tulajdonképpen zavarbaejtő feladat. Hivatásszerűen, külön szervezetbe tömörülve azok a különleges érdeklődésű kutatók művelik, akiket az egyetemi felkészülés idején és az életben „földrajzkutató” néven ismernek. Ők a mai felszín alaki jelenségeinek magyarázóit. Tevékenységüket általában a földrajztudomány részének tekintik. A „földrajztudomány” szó ezért esetenként geomorfológiát is jelent, a mai felszín geomorfológiáját, genetikai és fejlődéstörténeti alapon; a tevékenységre tehát jellemző, hogy időben mélyen behatol a geológiai kutatás területére (ősföldrajz).

A felszínelak tanulmányozása ugyanakkor a geológusi munka része is. Ezt úgy fogalmazhatjuk meg, hogy a földtan elmélete felöleli a felszínelak tanulmányozását és ennek az elméleti követelménynek a geológusok a gyakorlatban különböző szempontoktól függően tesznek eleget.

A geológusok hagyományosan inkább az ősi felszín alakjára kíváncsiak. Ez a tanulmányozás azonban egyáltalán nem választható el a földrajzi geomorfológia célkitűzéseitől; a geológusi geomorfológia témaköre, amelynek az alapja ugyancsak a fejlődéstörténet, szintén a mai felszín kialakulásáig terjed. A geológusok ezt a tevékenységet általában ugyancsak nem teljesen azonos értelmű szavak mögé „rejtik”. Ilyen szó pl. az említett ősföldrajz, vagy őstájkutatás, amely egyebek között a rekonstruált ősföld alakjának a tanulmányozását is jelenti.

A földrajz, ősföldrajz és a geomorfológia jelentésének a fentiekből kitűnő összekeveredése sok évtizedes beidegződés tünete. Ez a beidegződés azt sugallja, hogy a geomorfológia „földrajzkutató tevékenység”, olyan valami, amit más témákkal együtt „földrajzkutatás” címen célszerű összefoglalni.

„A földrajz magában foglalja a geomorfológiát.” Erre a gondolattársításra, azaz beidegződésre vezethető vissza, hogy a geomorfológia szón sokan csak a mai felszín alakjának a tanulmányozását értik. A szónak ezt a jelentését a geológusok is széles körben átvették. Nem tanácsos tehát a geológusi geomorfológiát (vagyis az „ősföldrajzot”, geomorfológiai jelentéssel) egyszerűen paleo-geomorfológiának nevezni. Ha ugyanis a geomorfológián a mai felszín alakját értjük (többnyire ezt értjük), az „ősi” jelző a mai alak tanulmányozását kifejező szó mellett nehezen fér meg. Az elmondottakból kézenfekvően következik, hogy:

1. a geomorfológia szónak egyetemesebb, minden korra vonatkozó jelentést kell tulajdonítanunk;
2. a geomorfológiát a földtani kutatás részének kell tekintenünk.

E rövid bevezetés után vizsgáljuk meg, hogy mi okozza a tematika tisztázatlanságát, s milyen következményei vannak ennek a földfejlődés kutatásában? Előbb talán a könnyebb kérdést vizsgáljuk meg: mi a következmény? Szerintünk a morfolitektonika viszonylagos elmaradottsága. Nagy számban adnak ki pl. olyan geomorfológiai munkákat, amelyek hegységeink kialakulását a külső hatások szemszögéből vizsgálják. E munkák mellett azonban ritkábban találkozunk olyan tanulmányokkal, amelyek a tektonika és a felszínalakulás összefüggését tárgyalják. A téma valamilyen oknál fogva általában nem kapja meg a jelentőségének megfelelő figyelmet. A hagyományos értelemben vett geológia ezáltal nélkülözni kénytelen a szerkezetkutatásban olykor igen jól felhasználható morfolitektonikai adatokat, a geomorfológiai kutatás pedig az ún. „szerkezeti formák” értelmezésében bizonytalanságba ütközik.

A rendszeres morfolitektonikai kutatások háttérbe szorulásának magyarázatát a földtudományi jellegű kutatások történeti körülményeiben kell keresnünk. Ezek ugyanis, különböző okokból, a téma szempontjából kedvezőtlen tendenciák kifejlődésének kedveztek. A geológiában egyes geomorfológiai kérdések, a geomorfológiában pedig egyes tektonikai kérdések tanulmányozása ezek miatt szorult háttérbe, annak ellenére, hogy nincs alapvető ok a kétféle tendencia keletkezéséhez.

A földtani szemlélet például felöleli a felszín alaki jelenségeit is. Egészen tág értelemben a Föld átmérőváltozásával járó alakváltozás, szűkebb értelemben a részletek változása az anyag külső és belső hatásra történő mozgását fejezi ki, az egész földtörténet folyamán. Kutatása is az anyagvizsgálat kapcsolataiban vetődik fel. A felszínfejlődés történetét, ha például a kérdés üledékföldtani oldalát nézzük, anyagban „tárolt” formában az üledékösszletek tartalmazzák, és ennek felderítése a geológus számára a fejlődés törvényeinek megismerésében megkívánt szükségszerűség és egyszerre az anyagvizsgálatból adódó lehetőség. Egy feltételezett őstérszín is anyagvizsgálati adatok alapján megrajzolt kép. Ennek további felderítésében is az anyagvizsgálat az eszköz. Egyszerűbben kifejezve: a geológia, többek közt, máig lepergetett felszínalakulás-történet és morfogenetika is.

Mindezek ellenére történeti tény, hogy geológusaink koncentrált formában általában nem végeztek felszínalak-kutatást. Nem volt kifejezett céljuk az ilyen irányú búvárkodás, a felszínfejlődés alaki jelenségeinek minél alaposabb feltárása. Csak újabban tapasztalhatók olyan törekvések, melyek ezt a hiányosságot — nyíltan hangoztatva a kérdés sokirányú és részletes kiművelésének elhanyagolását — részletesebb vizsgálatok segítségével igyekeznek pótolni (RUHIN, L. B. 1959). Az elmaradás részben azzal magyarázható, hogy a régmúlt geológiai időszakok alaktani viszonyairól sok esetben igen kevés a feldolgozható anyag. Ilyen nehézségek vannak például elfedett, vagy lepusztult rétegösszletek esetében. A magyarázat pedig részben az, hogy a geológusok, miután jelentősebb mértékben nem terjesztették ki működésüket a mai felszín alakjának tanulmányozására, nem kerültek az elé a feladat elé sem, hogy a felszínfejlődést a mai felszín morfogenetikai problémáinak területéről kiin-

dulva vizsgálják. Úgy gondoljuk, hogy az utóbbi körülmény a fontosabb, mert a szóban forgó geológiai geomorfológia („ősföldrajz”) kutatása irányában is kikapcsolt ez bizonyos ösztönző tényezőket. Ez gyakorlatilag általában a földtani kutatás elmélyítése ellen hatott, a különböző területeken különböző mértékben.

Vizsgáljuk meg, hogy ebben a helyzetben milyen tényezők hatásáról lehet szó.

A földtan fejlődésében a mai felszínre, például a felszín alakjára vonatkozó ismeretek két, minőségileg különböző szinten mozognak. A korábbi és alacsonyabb szintet képviselő szakasz a leíró földtudomány keretébe tartozik, amelynek a helyét a XVIII. századi természetkutatás az enciklopédikus természetrajz tárgyai közé sorolta. E tudományos tevékenység során gyűjtötték össze és írták le mához kötött szemléletben, adott állapotban a föld anyagára vonatkozó ismereteket, a szárazföldekre, a hegységekre és a medencékre vonatkozó adatokat éppúgy, mint a folyók működésére és a tengerekre vonatkozó megfigyeléseket.

A másik, magasabb szint az oknyomozó földkutatás. Előzménye a mai élőlényekre emlékeztető elhalt szervezetek maradványainak felfedezése, a hosszú ideig változatlanak, vagy „teremtettnek” vélt földanyagban, például a hegységek kőzetanyagában. Ezek a jelek a földrajzi környezet jelentős megváltozásáról tanúskodtak és a Föld fejlődését igazolták. Hatásukra a felszínalak leíró kutatása helyébe a fejlődés kutatása lépett, olyan látásmód keretében, amely kifejezi az anyag mozgásának tényeit.

Kialakultak a földtan fogalmai is, amelyek nagyrészt a mai felszín és a mai földrajzi környezet fogalomtárából erednek. Ebben a fejlődésben azonban ellentmondó az a körülmény, hogy a földtani kutatások innen kezdődő kitelebélyesedése a mai felszínalak (és vele együtt a legfiatalabb földtani időszakok) kutatásának háttérbe szorulásához vezetett. Ezt azzal magyarázhatjuk, hogy a földtan tárgyköre hosszú földtani időszakokkal egyre inkább bővült, s a mai felszín kutatásának jelentősége a geológusok előtt elhanyagolhatónak látszó kérdéssé zsugorodott. A földfejlődés nagy kérdései a kutatókat jobban vonzották. Jelentősége volt ezenkívül annak is, hogy a kutatók nagy részének figyelmét a hasznosítható nyersanyagok, pl. a kőszén és a kőolaj közvetlen kutatása kötötte le.

Művelők hiányában a kérdéskör a Föld és az ember kapcsolatát vizsgáló földrajz területéről a földtan felé közeledő — saját ellentmondása útját is megjáró — földrajzi geomorfológia működési területévé vált. (A földrajzi geomorfológia a természeti földrajzi szemléletű, kizárólag a mai felszínt magyarázó kutatási ág. Megkülönböztetése itt azért szükséges, mert a geomorfológián a mindenkori felszín alaktanát értjük.) Ennek következtében a mai, helyenként neogén alaki vonásokat is magában foglaló felszín kialakulásának, vagyis a neogén földtan egyik jelentős területének a kérdése — kivételeket nem tekintve — kiszorult, ha nem is az elvek, de mindenesetre kétségtelenül geológus kutatóink nagy részének a munkatervéből.

A geomorfológia „geológiai” szemléletű megközelítésének kezdeti formáját VARENIUS és ATHANÁZIUS KIRCHER könyveiben találjuk meg (BULLA B. 1952). Ők a Föld egészének természetrajzát igyekeztek megfogalmazni, kezdetleges geofizikai, szerkezet-tani és geológiai fejtegetésekkel.



LYELL érdeme viszont, hogy a mai felszínt alakító külső és belső hatások visszavetítésével „emberközbe” hozta a régebbi korok alakfejlődési jelenségeit. Tevékenysége minden vonatkozásban egyet jelent a fejlődéstörténeti szemléletű elemző földtani kutatás, ezen belül az alaktani kutatás megalapozásával.

Nem véletlen tehát, hogy a hivatásszerű geomorfológiai kutatást eleinte a geológiához, közelebről a tektonikához fűzték szorosabb szálak. Ez a morfotektonikai jellegű kutatás, amit a földrajzkutatók „geologizáló geomorfológiának” neveznek, a hegységek szerkezetalakulását tanulmányozta, a mai felszín alakján.

A „geologizáló geomorfológia” (miközben a geológusok levonultak a színtérről) a múlt század végéig kitermelte saját ellenlábását, a „klasszikus”, majd a mai felszín egyetemesebb magyarázatának igényével fellépő „klimatikus” földrajzi geomorfológiát. A földrajzi geomorfológiai mozgalom vezéreszméje egyre inkább a külső, lepusztító és elegyengető tényezők tanulmányozása lett. Kitérít ugyanis, hogy a felszínalak az eddig véltől jelentősebb mértékben függ az exogén, külső tényezőktől, tehát ezek megismerése nélkül a felszín kialakulása nem magyarázható meg. A felismerés a felszínfejlődés és a klíma kapcsolatának beható elemzéséhez, majd (a tektonikai hatásokkal együtt) a lepusztulás és a felszínfejlődés különböző egységes magyarázataihoz vezetett. A földrajzi geomorfológiai irányzatnak RICHTHOFEN, F. (1883), PENCK, A. (1899), DAVIS, W. M. (1899) és PENCK, W. (1924) volt a legnevesebb művelője.

A földrajzi-geomorfológiai kutatás, mind „klasszikus”, mind „klimatikus” formájában, szemléletileg is igyekezett magának külön utat kitaposni. Ez annak ellenére történt, hogy a jelenségeket minden oldalú összefüggésben fellelő lyelli földtani szemlélet — alapjaiban — sem akkor, sem később nem volt hibás a felszínalak fejlődésének kutatásában.

Erről a fejlődésről egyik geomorfológusunk tollából nemrég a következő vélekedést olvashattuk (MIKE K. 1963): „A múlt század vége óta főleg F. RICHTHOFEN, A. PENCK és W. M. DAVIS munkássága nyomán a huszadik században egyre nagyobb teret hódított a klimatikus morfológia... Az új irányzat kissé elszakította a geomorfológiát a gyakorlati élettől. Ez volt a helyzet hazai vonatkozásban is.” Nem meglepő MIKE gondolatmenetének a konklúziója, amely a következőképpen hangzik: „Felvetődik a kérdés, nem volna-e szükség a szerkezeti morfológiának kissé intenzívebb művelésére?”

DAVIS-t és követőit a tudományművelési szempontokat védelmező TRICART, J. (1954) sokkal haragosabban bírálja. A következőket jelenti ki: „DAVIS azt erősítette, hogy legokosabb bezárkózni egy sötét szobába és elképzelni, milyen sorozatos változások következnek be valamely vidéken az erózió hatására”. Szerinte „DAVIS gondolkodása teremti meg a tények okozati összefüggését, sőt magukat a tényeket is... ha pedig a szóbeli és finalista magyarázatok a tények ellenállásába ütköznek, nincs egyéb hátra, mint felháborodni és a tényeket rosszhiszeműséggel megvádolni.”

A földrajzi geomorfológia esetében tehát a szemléleti elkülönülésre való törekvés nem jelenthette a földtani szemlélet valamilyen hézagosságának kijavítását és nem is a tárgy jobb kimerítéséhez vezető szükségszerűséget. Ellenkezőleg, ez az igyekezet gyakorlatilag hosszú időre a felszínalak-kutatás proble-

matikájának és módszereinek bizonyos fokú leszűkítéséhez vezetett. Ehhez hozzá kell tennünk ugyanakkor azt, hogy a földrajzi geomorfológia új megközelítési módok kiindulási alapjaként került szembe a földtani szemlélettel. A tevékenység objektíve nem eredményezhette azt a teljességet, amelyre törekedett, következményeivel azonban mégis kiterjesztette a kutatás lehetőségét.

Érthető tehát, hogy a földrajzi geomorfológia ilyen körülmények között olyan nézetek kialakulásának is kedvezett, amelyek a formák keletkezésében tagadták a kéregszerkezet szerepét, vagy megismerésének elkerülhetetlenségét.

A földrajzi geomorfológia történeti szerepe végeredményben, mint említettük, a mindjobban élre kerülő „klimatikus” irányzat útján teljesedett ki. Ez az irányzat, mindent egybevetve, előremutató és ugyanakkor egyoldalúságra is készítő, ellentmondásos mozgalom. A „geologizáló geomorfológiá”-nak bizonyos mértékig érthető reakciója, de némileg történeti tükörképe is. Részből, bizonyos vonatkozásokban a lyellizmus továbbfejlesztése, hiszen feltárja a mai külső erők felszínre gyakorolt hatását, példákat ad a régebbi korok megértéséhez. Vele olyan formák és fejlődési módok megmagyarázására nyílt lehetőség, amelyek nélküle homályban maradtak. Ami szerepében hasznos és termékenyítő (pl. az, hogy időszerű igényt fejezett ki a lepusztulás jelenségeinek tanulmányozásával), lényeges mozzanatként nyilvánvalóan be is épül a kutatás történetébe. Alapeszméjére azonban (ha ezt úgy értjük, hogy a tevékenységet sokan a földtantól szemléletileg elválasztható kutatásnak igyekeznek felfogni) jellemző az eszmei ellentmondás. Ezt az eszmei ellentmondást később részletesebben is igyekezünk megvilágítani.

A geomorfológia Magyarországon lényegében ugyanúgy fejlődött, mint másutt. A kutatás előhírnöke, különösen morfológiailag vonatkozóan, a geológus és „geologizáló geomorfológus”, SZABÓ J. (1862) volt. Működése csak korai kezdeményezés, mert tevékenységének ezen a téren nem volt folytatója. A földrajz művelése ebben az időben még csak leíró tevékenység volt.

A földrajzi geomorfológiai kutatás nálunk a századfordulón indult meg, elsősorban DAVIS tanainak hatására. A kezdet itt is bizonyos „spekulatív” tevékenység elburjánzásáról híres. LÓCZY L. 1913-ban nem ok nélkül írta erről a korszakról a következő sorokat („Sawiczki Ludomir lovag” műveire utalva): „... némi intelem is legyen az elmondottakban a modern geomorfológusok nagyon is gyors és pozitív megfigyeléseivel szemben. Kevés geológiai, még kevesebb paleontológiai előtanulmánnyal, de annál több képzelőtehetséggel néhány napi kirándulás után egész hegycsoportnak, néhány heti kirándulás után pedig több 10 000 km<sup>2</sup> területű kaotikus hegyvidéknek tüzetes paleogeográfiáját képesek behízsgó fantáziával és élvezetes olvasmányokban elélni be tární.” ... „Óva intem fiatal társaimat ezen iskola követésétől.”

Megjegyezzük, hogy LÓCZY életműve nem öleli fel valamilyen „földtani” irányú geomorfológiai iskola megteremtését a mai felszínnel foglalkozó földrajzkutató geomorfológusok körében. A földtannal való kapcsolatot a klimatikus földrajzi geomorfológia képviselői saját tapasztalataik alapján is igyekeztek szorosabbra fűzni. LÓCZY-t, ha tett is a geomorfológiai kutatásról észrevételeket, elsősorban más témák érdekelték. PRINCZ GY. (1949) LÓCZY-ról szóló megragadó emlékezésében leírja, hogy a nagy tudós inkább csak tűrte,



hogy a magyar geográfia legelső képviselőjének tartsák, de magát sohasem érezte ennek. Közben pedig a Földrajzi Társaság a „polihisztorok és turisták” működésének színtere lett.

Ilyen talajon és ilyen hatások közepette alakult ki a tárgyi kutatáson alapuló, magas színvonalon művelt klimatikus morfológia, melynek a meghonosítása Magyarországon főleg BULLA B. munkásságának köszönhető.

Ha számot vetünk azzal, hogy a földrajzi geomorfológia hol tart ma Magyarországon, akkor célszerű a kutatást befolyásoló, ma is élő hatásokat figyelembe vennünk. Mindenek előtt le kell szögeznünk, hogy tévedés lenne azt állítani, hogy a „klasszikus” geomorfológia eszméinek a földrajzi geomorfológia klimatikus, vagy akár marxista tételeket alkalmazó szakaszán semmilyen meghatározó szerepe nincs. A klimatikus geomorfológia a földrajzkutató geomorfológusok tudatában a klasszikus geomorfológia tételeinek továbbfejlesztése. Szó sem esik tehát arról, hogy a geomorfológia tulajdonképpen — geológia. Sőt, ha lehet, a klimatikus geomorfológia a még nagyobb önállóság, különállóság útókártyája lesz. Művelői arról írnak, hogy a külső hatások igazi szerepének felismerése a geológia szemléletétől és módszereitől való végleges elfordulás szükségességét támasztja alá. Ez az álláspont lényegében a marxistának vallott művekben sem változik.

E nézetek hazai hangoztatója elsősorban a kiváló kutató, előadó és oktató BULLA BÉLA volt, aki a geomorfológia helyzetéről alkotott véleményét két-kötetes tankönyvében foglalta össze. Megkíséreljük, hogy elemezzük megállapításait. Néhány éve az „egységes földtudomány” jelszavával Magyarországon is szorosabb lett a geológia és a földrajzi geomorfológia összefogása. Ez az összefogás azonban semmit sem változtat azon a tényen, hogy van mai felszín magyarázó, fejlődéstörténeti és genetikai alapon nyugvó geomorfológia és van geomorfológiával szintén fejlődéstörténeti és genetikai alapon foglalkozó, de nevében ezt a jelleget ki nem tüntető geológia — a közöttük levő kapcsolatot teljesen világos meghatározása nélkül.

BULLA B. (1952) a felszínalak-kutatásról a következőt írta: „A felszín domborzata a földrajzi burok igen lényeges alkotórésze. Vizsgálata ezért kizárólagosan természeti földrajzi feladat. Értelmezésében semmi más tudománnyal nem osztozhat és nem is osztozik. Éppen ez az a szempont, ami a geomorfológiát a geológiától elválasztja és megkülönbözteti. Az általános földtan célja, feladata a Föld és a szilárd kéreg történeti fejlődésének felderítése és magyarázása: a geomorfológia célja, feladata pedig a szilárd kéreg felszíni domborzatának, a jelenkori formakincsnek fejlődéstörténeti magyarázata.”

Ha tárgyilagossá akarunk lenni, látnunk kell, hogy a meghatározás nem veszi figyelembe a geomorfológiai tevékenység minden lényeges oldalát, s főleg a földtani szemlélet ezt kifejező jellemző vonásait. Amikor pl. BULLA a földtani kutatás céljaként a „szilárd kéreg történeti fejlődésének” felderítéséről ír, nem említi, hogy a kéreg fejlődése a felszín fejlődésétől elválaszthatatlan és hogy ennek folytán a felszín formálódása a Föld kialakulása óta megszakíthatatlan folyamat. Azt sem említi (vagy nem ismeri el), hogy a felszínalakulás megértése a geológus számára nemcsak lehetőség, hanem cél is, mivel a „felszínen való gondolkodás” a földtani kutatás elválaszthatatlan része. Enélkül a földtani adatok lényegileg megismerhetetlenek. A felszínre vonatkozó feltevések minden geológiai munkában benne vannak (kimondva vagy kimondat-

lanul), a morfológiától távolesőnek látszó művekben is. A megismerés folyamata pedig időről időre szükségessé teszi, hogy a nem geomorfológiai szempontból rendszerezett tényeket ilyen vagy olyan szinten, geomorfológiai szempontból is feldolgozzuk; nyilvánvaló, hogy az így kapott ismereteket a korábbi, más vonatkozású ismeretekkel összevetve, új ismeretekre tehetünk szert.

Hangsúlyozzuk, hogy amikor a BULLA-féle meghatározásban a geomorfológiai tevékenység lényeges oldalainak hiányos említéséről írunk, nem csupán arra gondolunk, hogy valamely adott esetben a „tektonikai”, vagy a „külhatási” adatokat eléggé mérlegeljük-e, hanem bizonyos körülhatárolt gondolkodásmódra, a valóságos folyamat valószínű elképzelésére és adatokkal való ellenőrzésére.

Tulajdonképpen egyszerűbb példán is megvilágíthatjuk e gondolkodásmód megkerülésére irányuló igyekezet visszasságát, amely abban a megfogalmazásban jut kifejezésre, hogy a felszín domborzatának értelmezésében a természeti földrajz „semmi más tudománnyal nem osztozik”. Elterjedt pl. az a vélemény, hogy a földrajzi geomorfológia a földtantól adatokat vesz át. Ez a tétel a földrajzi geomorfológia művelésének „alapképletét” a következőképpen teszi megfogalmazhatóvá: elegendő földtani adat + szakszerű felszínalakítási elemzés = helyes felszínalakítási eredmény.

Felmerül azonban a kérdés, hogyan tud valaki földtani adatokat felhasználni, ha látásmódja nem azonos a földtani látásmóddal? Elvontan „földtani adat” nem létezik. A földtani adat és egy nem földtani folyamatot kifejező gondolkodásmód egymást támogató hasznosságának a kérdése ésszerűen fel sem vethető. Egy megfigyelt tény csak a földtan jelenségeit kifejező gondolkodás folyamatában földtani adat. Közhelyszerű hasonlattal élve, a bányász pl. nem lát földtani adatot a kőszénben, ugyanígy a tüzelőszer-kereskedő sem. Földtani gondolkodás nélkül a kőszén ténye nem földtani adat. A geomorfológia számára sem az. Az a geográfus—geomorfológus tehát, aki földtani adatokat használ fel, a felhasználás tényével a földtani látásmódot a sajátjának nyilvánítja, vagyis a geológussal azonos módon értelmez; az alak fejlődését ő is kénytelen a hatásoknak abban a valószínűen elképzelt együttesében szemlélni, ami a földfejlődés eseményeit felidézni törekvő geológusnak is fő igyekezete.

Azt mondhatjuk, hogy éppen az adatfelhasználás tényéből, az ehhez szükséges megfontolások átvételéből következően sokkal csekélyebb is a különbség a földrajzi geomorfológia és a földtan geomorfológiai jellegű tevékenysége között, mint azt az elvi deklarációk alapján várhatnánk, illetve a különbség csupán egyes vonatkozások „kitüntetett” vagy „kevésbé kitüntetett” vizsgálatára korlátozódik.

Ugyanígy jellemezhető a geomorfológia munkája és célkitűzése akkor is, ha a mai felszínt a „földrajzi burok” részének nevezzük el. A felszínalak fejlődése ebben az esetben is annak a következménye, hogy a kéregben és rajta, meg nem szűnő erők tevékenykednek. Ennek alapján, bár tudjuk, hogy ma, konkrétan csak egyféle domborzat van, feltesszük, hogy korábbi („tegnapi”, „tegnapelőtti”) domborzat is volt. Ha pedig ezeknek a „megszűnt” felszíneknek a fejlődését kutatjuk, kitérítéssel tevékenységre kényszerülünk: 1. helyenként a mai felszín alakjának általános, lényeges, hagyományozódott vonásait, vagyis a formákat, 2. helyenként bizonyos üledékanyagok jellemző bélyegeit,



az egykori felszín képviselő rétegeket kell vizsgálnunk; attól függően, hogy a vizsgált mai felszínen lepusztulás, vagy felhalmozódás folyt-e. Geológus nyelven, egyszerűen kifejezve és magyarországi viszonyok között pl. úgy tudjuk a kéregfelszín kialakulását alaki szempontból rekonstruálni, ha a kiemelkedő hegységek formáinak vizsgálatát összekapcsoljuk a besüllyedő medencékben felhalmozódó üledékek vizsgálatával, azaz „korrelálásával”. A formákon nyugvó rekonstrukciónak tehát szükségszerűen belső, tartalmi egységben kell lennie az üledékföldtani, rétegtani és fácies kutatásokkal.

Említettük, hogy a geológia csak kezdetben foglalkozott behatóan a mai felszínalak kérdéseivel, noha ezt a témát egész koncepciójában magában hordozza. A visszavonulás oka ezektől a kérdésektől nem koncepcióbeli, hanem történeti, időleges és a fordulat inkább „hátrányos”, mint „előnyös”. Másrészt, ha ez így is történt, az is tény, hogy a feladatkört átvevő földrajzi geomorfológia fokozatosan arra az útra tért, hogy az alakelemzést összekösse az üledéksorok vizsgálatával és koncepciójában (az eszmei különállás hirdetése ellenére) „geologizáló geomorfológia” lett, most már inkább a geológusok részéről hangoztatható értelemben. A földrajz kutató geomorfológusok pl. ma már „korrelatív” üledékeket vizsgálnak, ami teljesen azonos a geológusok által végzett fácies-vizsgálattal.

Sok más, „földtani” címkével ellátható tevékenységet végeznek még (ez BULLA munkásságára is jellemző), behatóan folytatják pl. a negyedkori és a pliocén képződmények *üledékföldtani és rétegtani* vizsgálatát is, ami érthető, hiszen a geomorfológia sem egyéb földtani kutatásnál. Gyakorlatilag, az eredmény érdekében, belső indítékokból a földrajz kutató geomorfológusok is „elismerték” ezeket a realitásokat, akkor is, ha közben tagadó nyilatkozatokat hangoztattak.

A geomorfológia végső célja természetesen az alakfejlődés megismerése, nem pedig a sztratigráfiai megismerés, és ennek érdekében a földrajzi geomorfológia sajátosnak, „földrajzi”-nak tűnő geomorfológiai kronológiát is kialakított. Felmerül azonban a kérdés, hogy az a kronológia, amit a geográfus geomorfológus használ, ellentmondásban van-e azzal a kronológiával, amit a geológus, pl. a sztratigráfus használ? Természetesen „nem”-mel válaszolunk. Egy-két szóval azonban bővebben is szeretnénk foglalkozni ezzel a kérdéssel, mert az időfogalom-használat földtani és geomorfológiai módjának összevetésével az irodalom nem foglalkozott.

Nyilvánvaló, hogy a felszín kora minden földtani időben fizikai valóság, órával mérhető, és akár másodpercekben fejezhető ki. Az „óra szerinti” vagy „naptári” időmeghatározást földtörténeti vagy konkrét időmeghatározásnak nevezzük.

Ha azonban a geomorfológiai kronológiát nézzük, olyan megjelölésekkel is találkozunk, amelyek azt a *látszatot* keltik, hogy van *másféle* kormeghatározás is. A földrajzi geomorfológia pl. a *mai* felszínen egyes, korábbi időszakokat tükröző formákat, alakelemeket vagy vonásokat különít el. Megkülönböztet pl. *miocén* tönkfelszíneket, *pliocén* és *pleisztocén* hegylábi lépcsőket, folyóteraszokat. Az egyes formák alapján pedig lehetősége nyílik arra, hogy rekonstruálja a terület alakjának korábbi fejlődési szakaszait.

Ez azért lehetséges, mert a mai földalak, ha az a konkrét időben konkrét jelenség is, tartalmaz olyan általános, a konkrét formákon keresztül megnyilat-

kozó, nehezen változó vonásokat is, amelyek időtállóak, kifejezik a múltat és „jósolhatóvá” teszik bizonyos mértékben a jövőt is. Egy tönkfelszín érthetően nem semmisül meg egy-két év alatt, ha az eltelt néhány év fizikailag a felszín korának meghatározója lesz is. Az alakot illetően az a valóságos helyzet, hogy a pillanatnyi, *konkrét* állapot egyben *általános* állapot is. Úgy is kifejezhetjük ezt, hogy a földfelszín alakja egyes vonásokat hosszabb időn át megtartva változik. Az általános vonások, formák pedig konkrét formák során át valósulnak meg, azokból tevődnek össze, illetve azokon keresztül mennek át más-fajta általános vonásokba.

Nyilvánvaló, hogy ez a szabály nemcsak a mai felszínre érvényes. A formák, általános mivoltukban minden földtani időben többé-kevésbé időtállóak voltak, azaz megszűnésükhöz mindig idő kellett. Ebből következik, hogy a miocénben pl. bolygónk felszínén helyenként *még lehettek* eocén, vagy oligocén alaki vonások is, a pliocénben pedig miocén alaki vonások; ilyenek *biztosan voltak is*, hiszen a miocén alaki vonások néhol a mai felszínen is megvannak. A miocénben, ha odaképzelnénk az embert, a geomorfológiai kronologizálást ugyanúgy el lehetne végezni, mint ma.

A felszín alakja tehát egyszerre konkrét is, általános is. De ugyanez a kettősség érvényes pl. a sztratigráfiára is. Egy üledékréteg, amelynek a lerakódása a felhalmozódás konkrét eseménye, egyben a felhalmozódás általános szabályszerűségét is kifejezi. Ha ez nem így lenne, nem lehetne réteggösszletekről és emeletekről beszélni. A réteg, a réteggösszlet és az emelet kialakulása pedig nyilvánvaló összefüggésben van a felszín konkrét és általános alakulásával: a rétegben levő „konkrét” megfelel a formában levő „konkrét”-nek, a rétegben levő „általános” megfelel a formában levő „általános”-nak. Úgy is mondhatjuk, hogy ezek az „oldalak” egymás „korrelánsai”.

A geomorfológiai kormeghatározás tehát egyáltalán nincs ellentmondásban a földtani időszemlélettel. *Idő csak egyféle van, az időben azonban a jelenségeknek kétféle oldala tükröződik és mérhető.* A geomorfológiai térképeken a különböző „korú” felszínnek ábrázolása nem egyéb, mint a konkrét formában levő *általános* feltüntetése.

A földrajzi geomorfológia tehát (genetikai feladatként) szükségképpen olyan mértékben ősföldrajz (vagyis földtan, ezen belül sokszor fácies-kutatás), amilyen mértékben a *mai* felszínalak kora is *ősi* (általános értelemben). Ezt úgy értjük, hogy pliocén formák esetén a pliocén fácies-kutatás, miocén formák esetén a miocén fácies-kutatás a tevékenység szükséges részese. Időben visszafelé haladva pedig a fácies-kutatásnak egyre nagyobb jelentősége van. Ez érthető, mivel a régebbi földtani folyamatok a mai felszín alakján bizonyos időn (általában a miocénen) túl már nem ütköznek elő. A fácies-elv azonban (amit alaknyomozás esetén korrelálásnak nevezhetünk) akkor is alkalmazható, ha közvetlenül érzékelhető formákat nem tanulmányozunk, mert az elv ettől függetlenül magában foglalja a formára vonatkozó feltevéseket.

A felszínelemzés időkeretei tehát a földtani időben elvileg korlátlanok. Az elmondottakból azonban az is kiviláglik, hogy ha a mai felszín kialakulását vizsgáljuk, tehát tevékenységünket földtani időben a *neogénre* és a *negyed-korra* összpontosítjuk is, akkor sem tudjuk munkánkat a *még régebbi* felszínalakulástól mereven elválasztani. Egy formát pl., amely a miocéntől esetleg máig fennmaradt, a miocénben egészen más alaki feltételek között kell elkép-

zelnünk. Ebben az időben, mint erre utaltunk, a földfelszínnek jelentékeny mértékben *építőkövei voltak a miocénnél idősebb formák is*, ami a miocén formák kialakulása szempontjából nem mellékes.

Nem lenne teljes az ismertetésünk, ha megfeledekeznénk róla, hogy a mai felszín geomorfológiáját sokan azzal az indoklással tekintik *földrajztudományi feladatnak*, hogy értelmezéséhez sokkal több az adat, mint a régiekéhez. Ez a felfogás hasonló az „adatfelhasználás”-ról vallott felfogáshoz.

RUHIN, L. B. (1959) ezt az álláspontot a következőképpen fogalmazza meg: „Habár a kitűzött feladatok azonosak, az ősföldrajz mégis lényegesen különbözik a földrajztól . . . A leglényegesebb különbség az, hogy a geográfus közvetlenül a föld felszínét tanulmányozza . . . A paleogeográfiának nincs lehetősége az őskori tájak részleteinek tanulmányozására . . .”

Ezt az állítólagos adatbőséget, amely a mai felszín tanulmányozását megkönnyíti, a *történeti és genetikai tanulmányozás követelménye alapján kell megítélnünk*, s ha ezt megtesszük, kiderül, hogy az „adatbőség” csak óhajtott, de nem létező előny. Ha ugyanis a mai felszín keletkezését a miocénig visszavezetjük (vissza kell vezetnünk a miocén formák miatt, s ekkor már szükségképpen ősföldrajzként vetődik fel a kérdés) kitűnik, hogy az alakra vonatkozó általánosítható ismereteken kívül csak annyi adatnak vagyunk birtokában, amennyi a *rétegtani, üledékföldtani és tektonikai* vizsgálatok során összegyűlt. A „kétféle” tevékenység tehát a felhasználható adatok mennyisége tekintetében nem különbözik.

Az elmondottak talán elégségesen bizonyítják, hogy a földrajzi geomorfológia filozófiája, amelyet főleg magyar példákon igyekeztünk bemutatni, nem tud érveket felhozni, ha annak megindoklására kerül a sor, hogy a geomorfológiának miért kellene szemléletében elkülönülnie a geológiától. Említettük, hogy a felszínalak-kutatást ennek ellenére lehet geológiai szemlélettel is végezni. Illetve csak így lehet, a rétegtani-, üledékföldtani-, tektonikai- és fácies-tanulmányokkal együtt, a geológiát ténylegesen jellemző folyamatok átgondolásával.

A földrajzkutató geomorfológusok „tagadó” filozófiája azonban mégsem maradhat teljesen következmény nélkül. A morfortektonikai tanulmányok többször emlegetett háttérbe szorulásának okát ebben a filozófiában látjuk. Nem beszélhetünk általában mindenféle tektonika mellőzéséről. Ellenkezőleg, a földrajzi geomorfológiai tanulmányok nagy számban tartalmazznak tektonikai adatokat vagy következtetéseket is. Sőt, a mai morfológiában Magyarországon létrejött a többséget képviselő „tektonikus” és a kisebbséget képviselő „atektonikus” irányzat is. Az előbbi irányzathoz tartozó kutatók a teraszmozgások jelenségeivel, a folyók mederváltozásainak tektonikai okaival és a negyedkori mozgások sok más jelenségével foglalkoztak.

Mindez azonban nem változtat azon a tényen, hogy ezek az eredmények a geológia objektív morfortektonika igényeit *nem minden tekintetben* elégítik ki és nem pótolják a morfortektonika időszerű szerkezetföldtani és tektogenetikai problémákhoz kapcsolódó művelését. A munka ilyen jellegű kibővítése egyrészt megkívánja a foglalkozást az időszerű tektonikai és *tektogenetikai* kérdésekkel. Másrészt a feladat következetesen csak úgy látható el, ha az „ősföldrajz” időkereteiben gondolkodunk és ténykedünk, ha elismerjük, hogy a *geomorfológiai jelentésű ősföldrajz és földrajz elvi és módszertani különválasztása, a felszínfejlődés szakaszaira vonatkozóan is, alapvetően téves álláspont*. Ha

elismernék, hogy a geomorfológus feladata a *mindenkori felszín* tanulmányozása, amit csak a földtani gondolkodás segítségével tud megvalósítani.

Feltételezhető, hogy a földrajzi geomorfológia művelői közül is kerültek ki már egynéhányan, akikben felmerült az ilyen egyetemes, a lyelli idők egy-ségét felidéző szemlélet iránti igény. Úgy látszik azonban, hogy a geomorfológiai jelentésű ősföldrajz és földrajz *egyetlen gondolatkörben* való művelését nehezítik a mélyen gyökerező hagyományok és az intézményes különállásból eredő megkötöttségek is.

Talán ezzel is magyarázható, hogy a morfológusok önbírálatai sohasem lépnek ki a földrajzi geomorfológia hagyományos „földrajzi” kereteiből. Ezek a bírálatok a geomorfológiát makacsul a földrajztudomány részének tekintik. Így vagyunk TRICART-al is, akinek DAVIS-ról írt bíráló sorait idéztük. TRICART szókimondóan bírálja a klasszikus földrajzi geomorfológia hibáit, de kivezető útként csak a jelenségek, tények eddiginél szabatosabb és sokoldalúbb megfigyelését ajánlja. Ez a program sajnos továbbra is meghagyja a geológiát az „adatszolgáltató” szerepkörében.

## IRODALOM

- BULLA B. 1952: Általános természeti földrajz. I. köt. I. rész. — Budapest.  
 DAVIS, W. M. 1899: The geographical cycle. — Geogr. Journ. London.  
 LÓCZY L. 1913: Igazgatósági jelentés. — Földt. Int. Évi Jel. 1912-ről.  
 MIKE K. 1963: A szerkezeti mozgások morfogenetikai szerepe és gyakorlati értékelése a Dunántúli északkeleti részén. — Földr. Ért. 12. évf. 2. f.  
 PENCK, A. 1899: Die Erdoberfläche. — Bielefeld — Leipzig (klny. SCOBEL: Geographisches handbuch zu Andrees Handatlas, 3. Aufl.).  
 PENCK, W. 1924: Die morphologische Analyse. — Stuttgart.  
 PRINCZ GY. 1949: Lóczy Lajos helye a magyar földrajzban. — Földt. Közl. 79. évf. 1—4. f.  
 RICHTHOFEN, F. 1883: Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie. — Leipzig.  
 RUHIN, L. B. 1962: Osznovü obščesj paleogeografii. — Leningrád.  
 SZABÓ J. 1862: Egy kontinentális emelkedés és süllyedésről Európa délkeleti részén. — MTA É. vk. 10. évf. 6. f.  
 TRICART, J. 1954: A geomorfológia és a marxista gondolkodás. — Földr. Ért. 3. évf. 1. f.

## О СВЯЗИ ГЕОМОРФОЛОГИИ И ГЕОЛОГИИ

Л. Молдван

Мы привыкли к тому, что геоморфологию обычно относят к географии. Такое положение сложилось в результате имевшего место длительного исторического развития, хотя формы рельефа являются результатом геологического движения материи. Неправильным является утверждение, что из-за роли внешних рельефообразующих процессов нужно отойти от геологического подхода. Геологический подход является условием геоморфологических исследований и при рассмотрении вопроса определения геоморфологического возраста. Определение геоморфологического возраста современного рельефа и рельефов, существовавших ранее, в принципе, не отличаются друг от друга. В обоих случаях конкретные рельефы связываются с предшествующими, весьма длинными геологическими периодами.

